

Table des matières

Remerciement.....	I
Dédicace.....	II
Dédicace.....	III
Liste des Tableaux.....	IV
Liste des Figures.....	V
Introduction générale.....	VII
CHAPITRE I : Services mobiles et Smartphones.....	1
1. Introduction	1
2. Téléphone Mobile	1
2.1. Le premier téléphone mobile	1
2.2. Invention du téléphone portable	2
2.3. Génération de téléphone mobile.....	2
2.3.1. Le premier téléphone internet.....	3
2.3.2. Le premier Musi phone	3
2.3.3. Le premier téléphone Bluetooth	4
2.3.4. Le premier téléphone couleur à cristaux liquides et caméra.....	4
2.3.5. Le premier téléphone à plateforme de jeux	4
2.3.6. Le premier téléphone 3G.....	5
2.4. Les téléphones qui ont marqué l’histoire	5
3. Assistant personnel	6
4. Smart Phone.....	7
4.1. Définition	7
4.2. Les principaux types de Smartphones	7
4.2.1. Les modèles à clavier complet fixe.....	7
4.2.2. Les modèles à clavier complet coulissant	8
4.2.3. Les modèles à clavier numérique.....	8
4.2.4. Les modèles tout tactiles	9
4.3. Apparition du Smartphone en quelque date	9
4.4. Comparaison entre Smartphones et PDA.....	12
4.5. Phabletteou Phablet	12
5. L’informatique mobile et Smartphones.....	13
6. Système d’exploitation.....	13
6.1. Symbian	14

6.1.1.	Les Avantages et les inconvénients :	15
6.2.	IOS de Apple.....	15
6.3.	Windows Phone.....	16
6.4.	BlackBerry OS de RIM.....	17
6.5.	Android.....	18
6.5.1.	Les Versions d'Android	19
6.5.2.	Actualité	26
6.5.3.	Les raisons du succès des systèmes Android dans le monde.....	26
6.6.	D'autres systèmes d'exploitation	27
7.	Les services mobiles	27
7.1.	Télé médecine par téléphone mobile	27
7.1.1.	Le dépistage de la surdité	28
7.1.2.	Contrôler son cholestérol	29
7.2.	Téléassistance Mobile.....	29
7.3.	M-Commerce	30
7.4.	Télésurveillance par mobile	30
8.	Conclusion.....	31
CHAPITRE II : Technologies des Réseaux Cellulaires		33
1.	Introduction	33
2.1.	La première Génération (1G).....	33
2.2.	Deuxième Génération (2G).....	35
2.3.	Troisième Génération (3G)	36
2.4.	Quatrième Génération (4G).....	37
2.4.1.	Actualité de cette norme en Algérie.....	38
2.5.	Cinquième génération (5G).....	39
2.5.1.	Caractéristiques du 5G	39
2.5.2.	Fonctionnement de la 5G	39
2.5.3.	Exigences particulières pour se tenir avec les réseaux de cinquième génération	40
3.	UMTS.....	41
3.1.	Introduction au réseau UMTS	41
3.2.	Caractéristiques du Réseau UMTS.....	42
3.3.	Architecture du réseau UMTS.....	43
3.3.1.	Architecture en point de vue physique	44
3.3.2.	Architecture en point de vue fonctionnel	54
4.	Présentation des technologies et les principaux protocoles utilisés :	55
4.1.	Modèle TCP/IP.....	55

4.1.1.	Caractéristiques du TCP/IP	56
4.1.2.	L'architecture du TCP/IP	56
4.2.	Protocole HTTP.....	58
4.2.1.	Communication entre navigateur et serveur.....	59
4.2.2.	Requête HTTP.....	60
4.2.3.	Réponse HTTP	62
5.	Conclusion.....	64
Chapitre III : Conception et Implémentation d'un serveur pour le système Télé Poste.....		65
1.	Introduction	65
2.	Conception de la base de données du système Télé-Poste	65
2.1.	Les bases de données	65
2.2.	Utilités et avantages d'une base de données	66
2.3.	Conception de la base de données	66
2.3.1.	Sélection des Clés primaires.....	68
2.3.2.	Définition des relations entre les différentes tables	69
2.4.	Le schéma conceptuel.....	70
3.	L'implémentation de la base de données avec SGBD.....	72
3.1.	Système de Gestion de Base de Données.....	72
3.1.1.	Définition	72
3.1.2.	Rôle de SGBD	72
3.1.3.	Fonctions des SGBD.....	72
3.2.	Qu'est-ce que MySQL ?	73
3.3.	Administration avec l'outil web PhpMyAdmin	74
3.3.1.	Création de la base de données	74
3.3.2.	La création des tables	75
3.3.3.	Moteur de stockage de la base de données	76
3.3.4.	Structure finale de la base de données	77
4.	La réalisation du serveur web Télé Poste	78
4.1.	Le serveur Web	78
4.2.	Le serveur Télé Poste.....	79
4.3.	L'implémentation du serveur Télé Poste	81
4.3.1.	Interpréteur PHP	81
4.3.2.	Utiliser MySQL avec PHP	81
4.3.3.	L'outil WAMP.....	83
4.3.4.	Fonctionnement du serveur Télé Poste	85
5.	Le site web dynamique.....	87

5.1.	But de site web	87
5.2.	Langages de programmation	88
5.2.1.	HTML5	88
5.2.2.	CSS3	89
5.2.3.	JQuery	89
5.2.4.	JavaScript	89
5.2.5.	JSON.....	90
5.3.	Aperçu du site web	91
6.	Conclusion.....	94
Chapitre IV : Conception et réalisation d'une application mobile pour le système Télé-Poste		95
1.	Introduction	95
2.	Description générale de l'application.....	95
3.	ANDROID.....	96
3.1.	Architecture Android	97
4.	Android version 2.3 Gingerbread.....	100
5.	La conception de l'application Télé-Poste	101
5.1.	Fonctions de l'application.....	101
5.2.	Le diagramme de séquence	101
5.3.	Le diagramme d'activités.....	103
6.	L'implémentation de l'application Télé-Poste.....	104
6.1.	Fonctions à remplir par le langage	104
6.2.	Pour quoi développer pour des mobiles ?	104
6.3.	Pourquoi utiliser Android?.....	105
6.4.	Environnement de travail.....	105
6.4.1.	Environnement matériel	105
6.4.2.	Environnement logiciel	105
6.6	L'exécution.....	109
8.	Conclusion.....	113
Conclusion générale et Perspectives		114
Bibliographie.....		116
Neto graphie		118

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I. 1 : COMPARAISON ENTRE PDA ET SMARTPHONE..... 12

TABLEAU I. 2: TABLEAU RECAPITULATIF DES VERSIONS DU SYSTEME ANDROID OS..... 26

TABLEAU II. 1: AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU RESEAU DE PREMIERE GENERATION
(NMT) 34

TABLEAU II. 2: AVANTAGES ET INCONVENIENTS DU GSM..... 35

TABLEAU II. 3: AVANTAGES ET INCONVENIENTS D'UMTS..... 37

TABLEAU II. 4: LES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE LA 4G 38

TABLEAU II. 5: TABLEAU RECAPITULATIF DES NORMES DE RESEAU CELLULAIRE 40

TABLEAU II. 6: PRINCIPALES CARACTERISTIQUES RADIO DE L'UMTS 43

TABLEAU II. 7: LES INTERFACESDE L'UTRAN 48

TABLEAU II. 8: LES INTERFACES DE RESEAU DE CŒUR 54

TABLEAU II. 9: TABLEAU DES COUCHES DE PROROCOLES TCP/IP ET LEURS ROLES ET LES
COUCHES EQUIVALENTES DANS LE MODELE OSI 58

TABLEAU II. 10: SYNTAXE DE LA REQUETE HTTP..... 61

TABLEAU II. 11: LES METHODES DES REQUETES HTTP..... 61

TABLEAU II. 12: LES EN-TETES HTTP DES REQUETES..... 62

TABLEAU II. 13: SYNTAXE DE LA REPONSE HTTP..... 63

TABLEAU II. 14: LES EN-TETES HTTP DES REPONSES 63

TABLEAU III. 1: LISTE DES CLES PRIMAIRES..... 68

TABLEAU IV. 1: QUELQUES BIBLIOTHEQUES DISPONIBLES DANS ANDROID..... 98

TABLEAU IV. 2: LES PRINCIPAUX SERVICES DE FRAMEWORK APPLICATION..... 99

TABLEAU IV. 3: TABLEAU DE COMPARAISON ENTRE ANDROID STUDIO ETECLIPSE..... 108

LISTE DES FIGURES

FIGURE I. 1 : DOCTEUR MARTIN COOPER	2
FIGURE I. 2: MOTOROLA DYNATAC 8000X.....	2
FIGURE I. 3: NOKIA 7110	3
FIGURE I. 4: SAMSUNG UPROAR	3
FIGURE I. 5: ERICSSON T39M.....	4
FIGURE I. 6: SONY ERICSSON T68I.....	4
FIGURE I. 7: NOKIA N-GAGE	4
FIGURE I. 8: NOKIA 6650	5
FIGURE I. 9: STARTAC DE MOTOROLA	5
FIGURE I. 10: PDAIF-8000 ET PDA ACERN10WIKI.....	6
FIGURE I. 11: NOKIA E63.....	8
FIGURE I. 12: SONY ERICSSON XPERIA X2	8
FIGURE I. 13: ACER BETOUCH E200	9
FIGURE I. 14: SAMSUNG OMNIA II	9
FIGURE I. 15: IBM SIMON.....	10
FIGURE I. 16: ERICSSON GS 88	10
FIGURE I. 17: ERICSSON R 380.....	10
FIGURE I. 18: IPHONE D'APPLE.....	10
FIGURE I. 19: HTC DREAM.....	11
FIGURE I. 20: GALAXY ROUND.....	11
FIGURE I. 21: SONY XPERIA M2 AQUA	11
FIGURE I. 22: PHABLETTE NOKIA VS SMARTPHONE NOKIA.....	12
FIGURE I. 23: NOKIA-N8 SOUS SYMBIAN BELLE	15
FIGURE I. 24: CAPTURE D'ECRAN D' IOS 7 D'APPLE	16
FIGURE I. 25: CAPTURE D'ECRAN DU WINDOWS PHONE OS	17
FIGURE I. 26: CAPTURE D'ÉCRAN BE BLACKBERRY OS 10.....	18
FIGURE I. 27: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "APPLE PIE1.0 ET BANANAS SPLIT 1.1" ANDROID.....	19
FIGURE I. 28: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "CUPCAKE1.5" ANDROID	20
FIGURE I. 29: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "DONUT1.6" ANDROID.....	20
FIGURE I. 30: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "ECLAIR 2.0" ANDROID	21
FIGURE I. 31: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "FROYO 2.2.X" ANDROID.....	21
FIGURE I. 32: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "GINGERBREAD 2.3.X" ANDROID	22
FIGURE I. 33:CAPTURE D'ECRAN D'UNE TABLETTE DE LA VERSION "HONEYCOMB" ANDROID	22
FIGURE I. 34: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "ICECREAM SANDWICH 4.0.X" ANDROID.....	23
FIGURE I. 35: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "JELLY BEAN 4.1.X" ANDROID	23
FIGURE I. 36: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "JELLY BEAN4.3.X" ANDROID	24
FIGURE I. 37: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION"KITKAT 4.4.1" ANDROID	24
FIGURE I. 38: CAPTURE D'ECRAN DE LA VERSION "LOLLIPOP " ANDROID	25
FIGURE I. 39:LES VERSIONS D'ANDROID	25
FIGURE I. 40: DES CAPTURES D'ECRANS SUR L'APPLICATION UHEAR	28
FIGURE I. 41: TELEPHONE MOBILE POUR CONTROLER LE CHOLESTEROL.....	29
FIGURE I. 42: LA TECHNOLOGIE SILVER ET SES EQUIPEMENTS.....	30
FIGURE II. 1: ALLOCATION FREQUENTIELLE EN UMTS.....	42
FIGURE II. 2: HIERARCHIE DES CELLULES DE L'UMTS.....	42
FIGURE II. 3: VUE GENERALE DES RESEAUX GSM, GPRS, UMTS.....	44
FIGURE II. 4: ARCHITECTURE GLOBALE DU RESEAU UMTS.....	44
FIGURE II. 5: ARCHITECTURE DU RESEAU D'ACCES.....	46



FIGURE II. 6: NODE B.....	47
FIGURE II. 7: CONTROLEUR DE RESEAU RADIO (RNC)	47
FIGURE II. 8: SERVING RNC ET DRIFT RNC DANS UTRAN	48
FIGURE II. 9: ARCHITECTURE DU RESEAU COEUR (CN)	49
FIGURE II. 10: DECOUPAGE EN STRATES.....	54
FIGURE II. 11: COMMUNICATION ENTRE UN CLIENT (NAVIGATEUR) ET SERVEUR.....	60
FIGURE III. 1: LA CONCEPTION DE LA BASE DE DONNEES DE TELE POSTE.....	71
FIGURE III. 2: CAPTURE D'ECRAN DE PHPMYADMIN	74
FIGURE III. 3: CREATION DE LA BASE DE DONNEES PAR LA REQUETE SQL	75
FIGURE III. 4: CREATION DE LA BASE DE DONNEES	75
FIGURE III. 5: APERÇU DES CHAMPS DE LA TABLE.....	76
FIGURE III. 6: CREATION D'UNE TABLE.....	76
FIGURE III. 7: LE SYSTEME DE TELE POSTE.....	80
FIGURE III. 8: FONCTIONNEMENT DU PHP	81
FIGURE III. 9: COMMUNICATION ENTRE PHP ET MYSQL.....	82
FIGURE III. 10: CONNEXION, ANDROID, MYSQL, JSON, PHP.....	90
FIGURE III. 11: APERÇU DE LA PAGE D'ACCUEIL TELE POSTE	91
FIGURE III. 12: APERÇU DE LA PAGE D'ACTUALITE	91
FIGURE III. 13: APERÇU DE LA PAGE DES LIENS UTILES	92
FIGURE III. 14: APERÇUS DE LA PAGE CONTACT.....	93
FIGURE III. 15: APERÇU DE LA PAGE D'AUTHENTIFICATION.....	93
FIGURE IV. 1: ARCHITECTURE DE SYSTEME ANDROID.....	97
FIGURE IV. 2: LE GOOGLE NEXUS S, PREMIER SMARTPHONE SOUS GINGERBREAD.....	100
FIGURE IV. 3: LE DIAGRAMME DE SEQUENCE DE L'APPLICATION TELE-POSTE.....	101
FIGURE IV. 4: LE DIAGRAMME D'ACTIVITE DE L'APPLICATION TELE POSTE	103
FIGURE IV. 5: LES PARTS DE MARCHE DE SYSTEMES D'EXPLOITATION MOBILES POUR L'ANNEE 2014.....	105
FIGURE IV. 6: CAPTURE D'ECRAN D'ANDROID STUDIO	106
FIGURE IV. 7: SCHEMA RECAPITULATIF DE LA MECANIQUE D'EXECUTION D'ANDROID.....	108
FIGURE IV. 8: FENETRE D'ACCUEIL	FIGURE IV. 9: FENETRE D'AUTHENTIFICATION.. 109
FIGURE IV. 10: LISTE DES TACHES QUOTIDIENNES	110
FIGURE IV. 11: DETAIL SUR UN CLIENT PARTICULIER	FIGURE IV. 12: DESTINATAIRE TROUVE..... 110
FIGURE IV. 13: AUTRE PERSONNE TROUVEE A L'ADRESSE DESTINATAIRE.....	111
FIGURE IV. 14: FENETRE DE PERSONNE ABSENTE	FIGURE IV. 15: ESPACE SIGNATURE..... 111
FIGURE IV. 16: FENETRE D'ACCUEIL	FIGURE IV. 17: FENETRE D'AUTHENTIFICATION DU CLIENT
FIGURE IV. 18: AFFICHAGE DE L'ETAT DES ENVOIES/RECEPTIONS	112
FIGURE IV. 19: FENETRE DE GUIDE	113

Introduction générale

De nos jours, la technologie connaît un essor considérable touchant tous les secteurs, notamment le secteur de la télécommunication et la téléphonie mobile. Ainsi, chaque année la technologie des téléphones portables révèle de plus en plus d'ingéniosités et d'innovations technologiques. Ceci a conduit à l'émergence des téléphones portables intelligents qui sont connus sous la dénomination de Smartphones. Ces derniers sont considérés comme une combinaison des téléphones mobiles traditionnels avec d'autres appareils multimédia tels que les PDA, appareils photos numériques...

Ces Smartphones, véritables ordinateurs de poches, sont de plus en plus adoptés par les gens pour leur faciliter de menu tâches de la vie quotidienne. A titre d'exemple, ces petits gadgets peuvent être utilisés comme des réveils, agenda, appareil photo, scanner pour document ..., et la liste est très grande. Ainsi, nous pouvons déduire que ces appareils regorgent de fonctionnalités utiles au style de notre vie moderne qui devient de plus en plus dépendante de la technologie.

Le secret de ces téléphones intelligents repose sur leur puissance de calcul et les systèmes d'exploitation qu'ils utilisent, comme l'iPhone OS, Windows mobile, le Symbian OS, le BlackBerry ou l'Android...

D'après les derniers chiffres du cabinet IDC¹, Android et iOS ont écrasé la concurrence au quatrième trimestre 2014 et durant toute l'année. A eux deux, ces systèmes d'exploitation mobiles détiennent 96,3% du marché des smartphones.

Contrairement à l'iOS qui est un système fermé ne pouvant être modifié que par son constructeur, Android est ouvert c'est à dire qu'il se présente comme une base sur laquelle n'importe quel développeur peut travailler. Il en résulte une très grande flexibilité et une capacité d'innovation décuplée.

Dans l'esprit d'utiliser la technologie moderne, à savoir et, entre autres, les Smartphones et les nouvelles technologies de téléphonie mobile, pour la modernisation d'Algérie Poste (A.P), nous avons pensé à offrir un système appelé Télé-Post concrétisé par

¹IDG (International Data Group) est un éditeur de magazines américain spécialisé dans les technologies

la conception et le développement de deux applications mobiles sur Smartphones et un serveur d'application web.

La problématique du projet tourne autour des difficultés vécues par soit les différents agents travaillant dans le système de distribution des courriers (colis) d'Algérie Poste ; en particulier les facteurs, soit les différents clients quotidiens d'A.P, tant soit par des particuliers ou par des professionnels.

Ainsi, ce manuscrit de projet de fin d'étude sera structuré comme suit :

Dans le premier chapitre, nous allons présenter brièvement les téléphones mobiles, les Smartphones, les assistants personnels et l'informatique mobile. Nous parlerons également des systèmes d'exploitation pour les Smartphones et de quelques services mobiles.

Dans le chapitre suivant, nous allons voir tout d'abord les différentes générations du réseau cellulaire. Puis, nous allons détailler le réseau UMTS, le réseau utilisé par notre application. A la fin de ce chapitre, nous parlerons des technologies et protocoles utilisés dans notre projet à savoir le TCP/IP et HTTP.

Nous traitons dans le troisième chapitre la conception et l'implémentation de la base de données du serveur et site web.

Finalement, nous aborderons dans le dernier chapitre la conception et l'implémentation de l'application mobile. Nous terminerons ce manuscrit par une conclusion générale et quelques perspectives.

CHAPITRE I : Services mobiles et Smartphones

1. Introduction

A l'heure actuelle, presque tout le monde connaît et possède un téléphone mobile ou un Smartphone. Ce dernier est un terme qui désigne un équipement basé sur les téléphones mobiles fonctionnant grâce aux systèmes d'exploitation mobiles et qui intègrent des fonctionnalités de PDA. Autrement dit, un Smartphone est un téléphone mobile intelligent qui est un amalgame de plusieurs services, par exemple naviguer sur internet, regarder un vidéo, écouter de la musique, ...etc.

Dans ce chapitre, nous allons essayer de répondre aux questions suivantes:

- C'est quoi un téléphone mobile ?
- A quoi sert un PDA ?
- Qu'est-ce qu'un Smartphone ?

De plus, nous allons parler de l'informatique mobile et des systèmes d'exploitation conçus pour le fonctionnement des Smartphones.

2. Téléphone Mobile

Le téléphone portable, également appelé téléphone mobile ou téléphone cellulaire, a révolutionné notre vie quotidienne en nous permettant de communiquer sans fil, partout où il y a un réseau de téléphonie mobile.

2.1. Le premier téléphone mobile

A la fin des années 1940, des travaux sont menés aux États-Unis par les ingénieurs des «Bell Laboratories». D'abord, ils ont commencé par l'utilisation des émetteurs de faible puissance pour couvrir de petites zones, appelées plus tard «cellules» qui permettent de réutiliser les fréquences sur des zones proches sans pour autant provoquer de superposition ni d'interférence. A chaque cellule on associe un émetteur récepteur qu'on ne tardera pas à appeler «station de base». Ensuite, ils sont passés à un autre principe plus performant le passage du téléphone d'une cellule à l'autre sans rupture de la connexion. C'est ce qu'on appelle le «hand over».

Ce sont des principes peu théoriques dans un premier temps, mais qui vont permettre d'aboutir au téléphone cellulaire, le «Cell Phone» ou encore le téléphone « sans fil ».

2.2. Invention du téléphone portable

Le 3 avril 1973, le Docteur Martin Cooper, directeur de la recherche et du développement chez Motorola en a fait la démonstration dans les rues de New-York, il a pensé à faire des essais de conversation téléphonique avec ses collègues de Motorola en utilisant un objet hybride, sans fil, au design primitif, tenant à fois de poste de radio et de téléphone... C'est donc à ce moment qu'est créé l'embryon du premier téléphone cellulaire.



Figure I. 1 : Docteur Martin Cooper

Les recherches vont se poursuivre pendant plusieurs années et vont s'accélérer à partir de 1978...

Le 6 mars 1983, Motorola lance un premier téléphone analogique à la norme AMPS, le Motorola Dyna TAC 8000X, qui est l'ancêtre des terminaux portables que nous connaissons aujourd'hui.



Figure I. 2: Motorola DynaTAC 8000X

2.3. Génération de téléphone mobile

A partir des années 1990, les modèles de Téléphone portable sont considérés comme étant de seconde génération (2G).

Ils étaient déjà beaucoup plus petits que leurs prédécesseurs, grâce aux progrès de la

technologie des batteries (dimension de la batterie) et de la puce informatique. Ces innovations sont à l'origine d'un véritable boom de la téléphonie mobile auprès du grand public.

Ces téléphones mobiles utilisaient notamment la norme GSM (Global System for Mobile Communications) établie en 1982 par la CEPT, Conférence des Administrations Européennes des Postes et Télécommunications.

2.3.1. Le premier téléphone internet

À l'époque, Internet n'est pas encore très répandu, et il est déjà exceptionnel d'en disposer sur l'ordinateur familial. De cette idée et en Février 1999 Nokia annonce le « Nokia 7110 », un téléphone mobile qui permet de naviguer sur internet. Ce produit est sorti au marché en octobre 1999.



Figure I. 3: Nokia 7110

2.3.2. Le premier Musi phone

Dans les années 2000, Samsung a proposé le tout premier téléphone à embarquer un lecteur MP3 qui était le «Samsung UpRoar ». Ce produit est sorti le 1^{er} Novembre 2000 au prix de 399 dollars américains et il est intégré par un navigateur WAP et un organisateur simplifié.



Figure I. 4: Samsung UpRoar

2.3.3. Le premier téléphone Bluetooth

En 2001, Ericsson (avant sa fusion avec Sony) lance le premier téléphone équipé par la technologie Bluetooth. Il s'agit d'un téléphone à clapet appelé le « T39m ».



Figure I. 5: Ericsson T39m

2.3.4. Le premier téléphone couleur à cristaux liquides et caméra

Le « Sony Ericsson T68i », qui est sorti sur marché en 2001, est l'un des tous premiers téléphones avec écran couleur, cristaux liquide d'une résolution de 101x80 pixels et prouvant afficher 256 couleurs.

Ce téléphone support le standard MMS qui permet d'envoyer à d'autre téléphones des images prises à l'aide du CommuniCam(une sortie de petite webcam mobile).



Figure I. 6: Sony Ericsson T68i

2.3.5. Le premier téléphone à plateforme de jeux

Le premier téléphone développé comme une plateforme et une console de jeu en est la surprise de Nokia en 2003 par la « N-Gage ».

N-Gage propose un écran rétro éclairé d'une résolution de 176x208 pixels et pouvant afficher 4096 couleurs

Figure I. 7: Nokia N-Gage



2.3.6. Le premier téléphone 3G

Le « Nokia 6650 », le premier combiné bi-mode permettant d'accéder à la fois aux réseaux mobiles de deuxième et de troisième génération (aux normes respectives GSM et WCDMA) a été créé aussi en 2003. C'est avec cette évolution que l'on parlera pour la première fois de troisième génération de téléphones mobiles, qui permettent un accès à Internet à « haut débit », et cette nouvelle norme va permettre dans un premier temps d'atteindre un débit théorique de 384 Kbps



Figure I. 8: Nokia 6650

2.4. Les téléphones qui ont marqué l'histoire

Téléphone « StarTAC » est connu pour être le tout premier téléphone à clapet de l'histoire. Il est mis en vente le 3 janvier 1996 dans les boutiques américaines.

En cette Année aussi Nokia lance son Communicator 9000, un Smartphone de 400g qui cachait un ordinateur doté d'un processeur Intel 386 cadencé à 24MHz et de 8 Mo de mémoire donnant accès aux fonctions SMS, email, FAX, Internet, assistant personnel...

Le 3310 est probablement le mobile de Nokia le plus populaire et le plus vendu au monde .il sort la fin de l'année 2000. Il deviendra rapidement incontournable ; tout comme son jeu « Snake ».

En 2004, Motorola rabat une nouvelle fois le clapet de ses concurrents. 8 ans après la réussite du StarTAC, la marque récidive avec le Razr.

Figure I. 9: StarTAC de Motorola



3. Assistant personnel

Ordinateur de poche, agenda électronique, Pocket PC ou PDA (pour Personal Digital Assistant littéralement assistant numérique personnel) servant de complément à l'ordinateur de bureau ou à l'ordinateur portable. Il intègre de multiples fonctions de gestion qui lui permettent d'être utilisé comme un outil de travail accompagnant une personne dans ses déplacements. On les dote de clavier, avec des petites touches, d'écran tactile, associé alors à un stylet.

Le PDA est composé d'un processeur, de mémoire vive, d'un écran tactile et de fonctionnalités réseau dans un boîtier compact d'une taille extrêmement petite. Alors qu'il était créé à l'origine sur le principe d'une calculatrice évoluée.

En 1986 sort le premier PDA nommé « Psion¹ Organiser II » et la même année apparait le premier assistant personnel à écran tactile c'était le « IF-8000 de Casio² ».

Il existe deux principaux systèmes d'exploitation pour PDA qui sont :

- **PalmOS**, promu par la société Palm.
- **Windows Mobile** ou **Pocket PC** (anciennement Windows CE), promu par la société Microsoft.



Figure I. 10: PDA IF-8000 et PDA AcerN10Wiki

¹ PSION ou Potter Scientific Inc. Or Nothing est une marque de logiciels et de matériel informatique britannique.

² Casio est une entreprise multinationale fondée en 1946 à Mitaka au Japon. Elle est connue pour ses calculatrices, montres, PDA et photo numériques.

4. Smart Phone

4.1. Définition

Les Smartphones ou “ téléphones intelligents ” ce sont des modèles proposant plus de fonctions que les téléphones standards, par exemple la réception et l'envoi de courriers, la gestion de son emploi du temps ou l'accès à Internet...

Généralement, les Smartphones possèdent un écran de grande taille (3 pouces et plus, soit 7,6 cm), souvent supérieure à celle des téléphones traditionnels. Mais pas toujours ¹ ...L'exception inverse existe aussi, comme chez Nokia où de nombreux Smartphones des gammes Nseries et Eseries ont un écran assez étriqué (2,4 pouces, soit 6,1 cm).

Le côté tactile n'est pas non plus un facteur déterminant : bien que de nombreux Smartphones en bénéficient, cette particularité se répand et se retrouve sur des téléphones de niveau de gammes différents. Sans compter que la majorité des Smartphones BlackBerry ne sont pas tactiles.

4.2. Les principaux types de Smartphones

4.2.1. Les modèles à clavier complet fixe

Un certain nombre de Smartphones sont équipés d'un tel clavier, placé à l'avant, sous l'écran- dont la taille peut ainsi être amputée afin de réduire l'encombrement global de l'appareil. Les lettres sont disposées dans le même ordre que sur un clavier Azerty d'ordinateur et se voient généralement attribuer des caractères additionnels (signes de ponctuations, chiffres...) accessibles par combinaison de touches. Ce type de Smartphone s'est plus adapté aux messageries à cause de confort de saisie.

Exemples : Nokia E63, E71 et E72, Samsung Omnia Pro B7330, HTC Snap...

¹Des modèles comme le KP500 de LG ont un écran presque aussi grand que celui de l'iPhone mais ils ne sont pas considérés comme Smartphones.



Figure I. 11: Nokia E63

4.2.2. Les modèles à clavier complet coulissant

Coulisser son téléphone mobile pour accéder aux touches au moment de saisir du texte c'est à dire « cacher un clavier physique sous l'écran » du Smartphone c'était la solution pour disposer d'un écran de grande taille et d'un clavier complet sans transformer le Smartphone en produit encombrant. Ceci procure un confort accru lors de la saisie mais une épaisseur et un poids plus élevés.

Exemple: Nokia N97, HTC Dream, Sony Ericsson Xperia X2, Motorola Dext, LG GW620...



Figure I. 12: Sony Ericsson Xperia X2

4.2.3. Les modèles à clavier numérique

Ces modèles, assez peu nombreux, servent d'intermédiaire entre les mobiles traditionnels et les Smartphones. Des premiers, ils héritent un clavier numérique simple, un écran souvent de taille modeste et d'un volume assez restreint. Ils bénéficient du système d'exploitation avancé et évolutif ainsi que de la richesse fonctionnelle comme la navigation Web.

Exemple: Acer BeTouch E200, BlackBerry, Pearl et Pearl Flip, Nokia E55, N79...



Figure I. 13: Acer BeTouch E200

4.2.4. Les modèles tout tactiles

C'est aujourd'hui la gamme de Smartphones la plus répandue. Le pilotage se fait de plus en plus au doigt, quelques touches physiques donnent accès à des fonctions de base ; le clavier est virtuel et s'affiche à l'écran au moment de la saisie d'un texte. Lorsque l'appareil est en mode paysage, le clavier bascule lui aussi, affichant des touches plus grandes.

Exemple : Apple iPhone, BlackBerry Storm et Storm2, HTC Hero, HD2 et Tadoo, Samsung Galaxy et omnia II...



Figure I. 14: Samsung omnia II

4.3. Apparition du Smartphone en quelque date

Tout commence en 1993, Bell South et IBM produisent l'IBM Simon le 1^{er} Smartphone de l'histoire. Un IBM donc. Un peu téléphone, un peu PDA, un peu pager et un peu fax. Gros et peu pratique ... [5']



Figure I. 15: IBM Simon

- 1997 : L'Ericsson GS 88, en fait le premier téléphone bénéficiant du terme Smartphone.



Figure I. 16: Ericsson GS 88

- En 2000, l'année du « bug » : L'Ericsson R 380, est le premier à avoir utilisé un OS (Operating System) propre, le Symbian.



Figure I. 17: Ericsson R 380

- 2007 est l'année a marqué d'une pierre blanche : La naissance de l'iPhone. La révolution complète. Tout au bout du doigt. Les fameuses « applications », iTunes, un écran tactile...



Figure I. 18: iPhone d'Apple

- Et 2008 voit la naissance du premier téléphone équipé de l'OS Android : le HTC Dream.



Figure I. 19: HTC Dream

- 2011 voit quant à elle une nouvelle révolution apparaître avec des appareils de plus en plus puissants et capables de se transformer en GPS, appareils photos ou vidéos de qualité, plateformes de jeux ...
- En Octobre 2013 Samsung lance « Galaxy Round », premier smartphone à écran incurvé avec un écran couleur 5,7 pouces à surface concave, qui était disponible seulement en Corée.



Figure I. 20: Galaxy Round

- En 2014, Sony lance le Xperia M2 Aqua, le premier smartphone pouvant plonger jusqu'à 1,50m de profondeur pendant 30 minutes.



Figure I. 21: Sony Xperia M2 Aqua

4.4. Comparaison entre Smartphones et PDA

Un assistant numérique personnel (PDA) est un dispositif électronique portatif utilisé pour accéder à Internet, envoyer des e-mails et organiser l'information. Ces appareils étaient populaires dans les années 1990. Par contre les Smartphones, qui ont continué à se développer au début des années 2000, peuvent faire tout et ils ont commencé à remplacer les PDA en raison de l'intégration de la technologie de téléphonie mobile.

<u>PDA</u>	<u>Smartphone</u>
<p>-PDA ne disposent pas de services de téléphonie.</p> <p>-Ils sont principalement utilisés pour le stockage, l'organisation et la création de données de traitement de texte et de tableur.</p> <p>-PDA exigent habituellement un stylet.</p> <p>De nombreux dispositifs ont accès à Internet et la possibilité d'envoyer et recevoir des courriers, en plus jusqu'à 64 Mo de RAM. Bluetooth est également à bord, ce qui est un lecteur de musique.</p>	<p>-Le Smartphone est devenu une solution à un appareil pour le téléphone portable et le PDA.</p> <p>-Ils ne nécessitent pas un stylet; certains, comme l'iPhone d'Apple offrent un clavier de l'écran tactile, tandis que d'autres comme le HTC Evo disposent d'un clavier QWERTY complet miniature.</p> <p>-Smartphones ont généralement intégrés les appareils photo, dont certains avec des capacités vidéo et un lecteur de musique.</p> <p>-La plupart des Smartphones sont contrôlés par glissement des doigts sur l'écran. .</p>

Tableau I. 1 : Comparaison entre PDA et Smartphone

4.5. Phablette ou Phablet

La phablette est la contraction des mots « tablette » et « smartphone » ‘PHONE-TABLET’ car il s’agit d’un appareil dont la taille d’écran est entre la tablette (minimum 7 pouces) et le smartphone (maximum 5,5 pouces). C’est un bon compromis pour les personnes qui souhaitent avoir un seul appareil avec un écran confortable mais pas trop grand pour ne pas être trop encombré en situation de mobilité.

Figure I. 22: Phablette Nokia vs Smartphone Nokia



5. L'informatique mobile et Smartphones

Les nouvelles avancées technologiques modifient la façon de travailler de chacun au bureau, à la maison, aux études ... aussi à l'extérieur, en déplacement. D'où le système informatique mobile permet à l'utilisateur d'exécuter une tâche à partir d'un endroit à distance de l'appareil.

Dans le domaine des réseaux de communication, la mobilité peut être définie comme la capacité d'accéder, à partir de n'importe quel endroit, à l'ensemble des services normalement disponibles dans un environnement fixe et câblé tel une maison ou un bureau. Ces services incluent, entre autres, la possibilité de mener une conversation téléphonique n'importe où dans le monde, ou de recevoir du courrier électronique, des télécopies ou des messages vocaux lorsqu'on est en voyage ou à l'étranger.

Alors, le concept d'informatique mobile réfère la possibilité pour des usages munis de périphériques portables ou d'ordinateurs mobiles d'accéder à des services et des applications évoluées, à travers une infrastructure partagée de réseau, indépendamment de leur localisation physique ou de leur comportement de mouvement.

Les deux modes de fonctionnement de l'informatique mobile sont mode déconnecté et mode connecté.

En mode déconnecté, l'accès aux informations sur un appareil mobile est locale, comme lorsque quelqu'un utilise un PDA pour gérer un calendrier et un carnet d'adresses. Par contre, en mode connecté, les fournitures d'appareils mobiles un ou plusieurs types de connectivité réseau sans fil ou câblé permettent l'accès au réseau.

6. Système d'exploitation

Un système d'exploitation mobile OS est un système d'exploitation¹ conçu pour fonctionner sur un appareil mobile. Ce type de système d'exploitation se concentre entre autre sur la gestion de la connectivité sans fil et celle des différents types d'interface.

L'OS mobile permet d'installer les applications à partir d'un 'App Store' sur le smartphone. Généralement, les fabricants d'appareil incluent l'accès à l'App Store officiel

¹Un système d'exploitation est un ensemble de programmes qui dirige l'utilisation des capacités d'un ordinateur par des logiciels applicatifs

du système d'exploitation en tant que composant de l'appareil. Il peut être accessible via un navigateur Web ou App installé.

Le système d'exploitation fournit à un programmeur une vue abstraite de la machine qui lui facilite la vie par exemple donner une interface commune pour écrire sur un fichier qui peut se trouver sur disque ou sur le réseau. Aussi, il gère l'accès à des ressources communes entre plusieurs utilisateurs ou programmes.

Actuellement, on trouve plusieurs systèmes d'exploitation. Nous allons parler sur les principaux systèmes d'exploitation qui sont Symbian, Android, iOS, Windows phone 8.1 et BlackBerry OS, représentant la quasi-totalité des parts de marché en 2014.

6.1. Symbian

Symbian OS est un système d'exploitation conçu par Symbian Ltd ¹ en 1997 pour les téléphones portables « Smartphone » et PDA : le mot (Symbian) est un mot modifiée du mot (symbiose), ce qui signifie en anglais (solidarité, convivialité et le partage).



C'est un système stable, capable d'exécuter plusieurs applications en même temps, issu d'une famille de système d'exploitation Psion et spécifiquement EPOC².

Ce système est divisé en deux types :

- Le système d'écran tactile (UIQ) et des moyens (l'interface utilisateur de Quartz)
- Le système sans écran tactile qui est le système Symbian normale S 60. [8']

Le système d'exploitation Symbian est acheté en 2008 à 100 % par Nokia qui n'en détenait jusqu'alors que 48 %, le reste était réparti entre Sony Ericsson, Siemens, Samsung et Panasonic³.

¹Symbian Ltd. était un consortium britannique né d'EPOC et du constructeur Psion. Il a été créé en juin 1998 et a son siège à Southwark, à Londres. Il a ensuite été racheté et dirigé par Nokia.

² EPOC est une famille abandonnée des systèmes d'exploitation graphiques développés par Psion pour les appareils portables, principalement PDA.

À la suite de cet achat Nokia décide de changer la licence de Symbian OS et d'en faire un logiciel open source le 21 octobre 2009⁴ -mais reviendra sur cette décision en avril 2011-. Le code source est officiellement téléchargeable à partir du 4 février 2010.

Le 7 janvier 2013, l'équipe de Symbian OS annonce l'arrêt du système d'exploitation. [8']

6.1.1. Les Avantages et les inconvénients :

- Grande gamme d'application.
- Jeux de grande qualité.
- Un bon navigateur intégré.
- La connectivité est beaucoup plus facile et plus rapide.

Par contre,

- Ce système d'exploitation peut être facilement affecté par les virus.
- L'absence d'une grande variété d'applications: La plupart des programmes destinés à des applications téléphoniques.
- Développer un système fiable pour l'écran tactile: en raison du manque de soutien de Sony Ericsson et le manque d'intérêt de la part de Nokia. [10', 9']

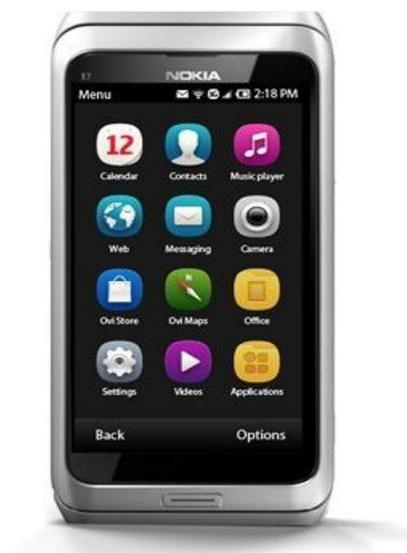


Figure I. 23: Nokia-N8 sous symbian Belle

6.2.IOS de Apple

Le système d'exploitation iOS ou iPhone OS d'Apple est un système créé par Apple pour son iPhone, plus tard, il est devenu le système par défaut pour la tablette iPod Touch et iPad.

D’où il est un système de la famille de Mac OS X (dérivé de Mac OS X). Ce dernier est une ligne de systèmes d’exploitation partiellement propriétaires développés et commercialisés par Apple depuis 1999.



IOS comporte quatre couches d'abstraction, similaires à celles de Mac OS X : une couche « Core OS », une couche « Core Services », une couche « Media » et une couche « Cocoa ». Le système d'exploitation, selon l'appareil, occupe au maximum 3 Go de la capacité mémoire totale de l'appareil.

Le système d’exploitation iOS est un système plus proche fermé et très sûr où on ne peut pas changer quoi que ce soit fait avec des applications limitées.



Figure I. 24: Capture d'écran d' iOS 7 d'Apple

6.3.Windows Phone

Windows Phone est un système d'exploitation mobile développé par Microsoft et il devient en mai 2013, le 3ème système d'exploitation mobile.



Ce système d'exploitation était initialement disponible en cinq langues : anglais, allemand, espagnol, français et italien, cependant la mise à jour nommée Mango, sortie le 27 septembre 2011, étend le nombre de langues supportées à 25.

Lors du lancement du 21 octobre 2010, seuls HTC, Samsung, LG proposèrent des téléphones mobiles sous ce système d'exploitation. [13']

Les utilisateurs de Windows phone peuvent télécharger les applications depuis Windows Phone Store, la boutique en ligne de Microsoft, d'où ce dernier propose plus de 200 000 applications en décembre 2013.



Figure I. 25: capture d'écran du Windows Phone OS

6.4.BlackBerry OS de RIM

Research InMotion (RIM) pour BlackBerry est une société canadienne d'exploitation de Waterloo, une ville universitaire, dans la province de l'Ontario.



RIM, un fournisseur de services de pager jusqu'en 1999 déplacé dans l'espace mobile, au tournant du millénaire. En 2002, BlackBerry (BB) est entré en marché. RIM BB a ciblé sa solution pour le gratin d'un groupe la Exécutive d'affaires très mobile. [1]

D'ailleurs, BlackBerry OS est un système d'exploitation spécialement pour téléphone mobile de la gamme BlackBerry. Ce système d'exploitation est multitâche et il est connu pour son support natif des courriers à travers le protocole MIDP¹ 1.0.



Figure I. 26: Capture d'écran de BlackBerry OS 10

6.5. Android

Android est un mot anglais, qui signifie (homme et la machine) ou robot qui soit sous la forme d'un être humain.

C'est un OS pour les Smartphones et tablettes conçu par Google qui est aujourd'hui n°1 du marché. Il a été développé par une petite société en Californie aux États-Unis.

En 2007, le système d'exploitation Android a été lancé et les premiers téléphones ont débarqué en 2008.



Ce système a été le premier système établi pour les téléphones mobiles fonctionnant sous Linux, et peu de temps après l'achat de l'entreprise par la société Google, cette dernière

¹Mobile Information Device profile est un profil J2ME utilisé par certains téléphones mobiles

a annoncé qu'elle va adopter le développement du projet Android de téléphone mobile. Et ainsi, l'OS Android apporte le monopole à l'entreprise de Google.

C'est cet OS qui rend l'écran tactile utilisable et qui permet d'exécuter des applications et jeux. Il permet donc d'installer des applications de toutes sortes : jeux, bureautique, multimédia, etc. [14', 6]

6.5.1. Les Versions d'Android

Depuis sa création en 2008, Android a connu une douzaine de versions, toutes nommées d'après une sucrerie et en respectant l'ordre alphabétique. La possible annonce prochaine d'Android M est l'occasion de se pencher sur les versions qui l'ont précédé. [18']

a. Apple Pie 1.0

C'est la première version grand public d'Android. Elle a été commercialisée avec le HTC Dream. Les fonctions de base (photo, Android Market recherche, etc...) y sont présentes.

b. Bananas split 1.1

Petite mise à jour qui résout certains petits problèmes. La mise à jour inclut une amélioration de Maps et permet d'enregistrer les MMS. Elle a également été commercialisée avec le HTC G1/Dream.



Figure I. 27: Capture d'écran de la version "Apple Pie1.0 et Bananas Split 1.1" Android

c. Cupcake 1.5

Grande nouveauté, l'apparition du copier-coller ! Des animations assez nombreuses apparaissent elles aussi, et les widgets sont également supportés. Une grosse mise à jour donc.



Figure I. 28: Capture d'écran de la version "CupCake1.5" Android

d. Donut 1.6

Dans cette version, bon nombre d'applications d'origine ont été mises à jour (Market, recherche vocale, recherche, appareil photo & galerie, etc...). La rapidité a elle aussi été améliorée.

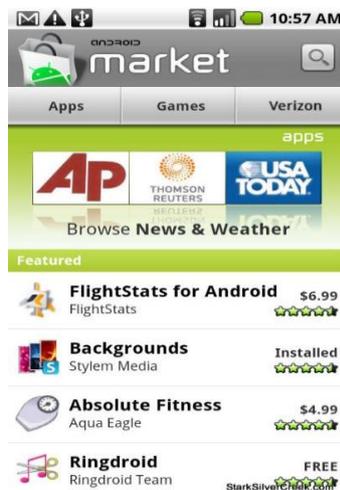


Figure I. 29: Capture d'écran de la version "Donut1.6" Android

e. Eclair 2.0

Beaucoup de nouveautés, entre autres l'amélioration du Bluetooth, de Maps, du clavier virtuel et apparition de fonds d'écrans animés. Interface modernisée, même si la barre de notification (en haut) reste assez "vieillotte". Cette version est encore plus rapide que la précédente.

Figure I. 30: Capture d'écran de la version "Eclair 2.0" Android



f. FroyouFrozenYogurt2.2.x

La vitesse a été (encore) améliorée, il est possible d'enregistrer les applis sur notre carte SD et de zoomer sur nos photos. Les autres nouveautés sont techniques. Malheureusement, la barre de notification n'évolue pas et reste la même qu'Android Cupcake... Cette version est plus communément appelée FroYo.



Figure I. 31: Capture d'écran de la version "FroYo 2.2.x" Android

g. Gingerbread 2.3.x

Sûrement la version la plus connue et la plus répandue d'Android. Elle a eu le plus de mises à jour à l'intérieur d'elle-même. Interface plus jolie et plus moderne, en particulier au niveau de la barre de notification, qui subit sa première évolution depuis Android 1.5 ! Bientôt 4 ans après sa sortie, elle reste utilisée par 10% des utilisateurs.



Figure I. 32: Capture d'écran de la version "Gingerbread 2.3.x" Android

h. Honeycomb3.x.x

C'est la première et la dernière version conçue aux tablettes tactiles et aux téléviseurs connectés, cette mise à jour comprend de nombreux changements dans l'interface.

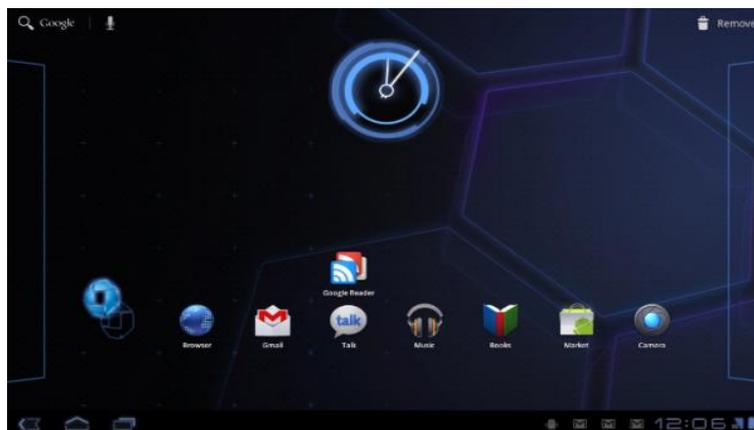


Figure I. 33: Capture d'écran d'une tablette de la version "Honeycomb" Android

i. IceCream Sandwich 4.0.x

Cette nouvelle version, fortement inspirée de Honeycomp, unifiée pour smartphones, tablettes et Google TV apporte de nombreux changements.



Figure I. 34: Capture d'écran de la version "IceCream Sandwich 4.0.x" Android

j. Jelly Bean 4.1.x

Cette version est plus fluide que la précédente. Google Now, le concurrent de Siri, y fait son apparition. Grandes améliorations de la photo et des widgets, qui sont plus faciles à placer. Plus d'animations et un design plus joli sont également dans la liste des modifications. Par contre, des concessions sur la consommation de RAM ont été faites, et un téléphone avec 1GB ou plus de RAM est indiqué.



Figure I. 35: Capture d'écran de la version "Jelly Bean 4.1.x" Android

k. Jelly Bean 4.2.x

Nouvelle interface de l'appareil photo, d'un système multi-compte uniquement sur tablette et de Type Gesture permettant d'écrire avec clavier rien qu'en glissant le doigt.

l. Jelly Bean 4.3.x

Support du Bluetooth SMART basse consommation et ajout de la norme AVRCP 1.3, gestion multi-utilisateurs plus poussé, support d'OpenGL ES 3.0, nouvelle interface de l'appareil photo, mise à jour de sécurité et SlimPort.



Figure I. 36: Capture d'écran de la version "Jelly Bean 4.3.x" Android

m. KitKat 4.4.1

Elle est sortie le 4 novembre 2013 avec le Nexus 5. Le nom d'origine était Key Lime Pie, mais grâce à un accord avec Nestlé, Google l'a renommé KitKat. Au niveau des nouveautés, on peut clairement voir que KitKat consomme beaucoup moins de RAM que Jelly Bean. D'autres améliorations de design font partie des nouveautés, comme la barre de notification transparente.

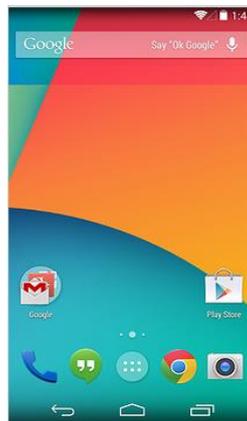


Figure I. 37: Capture d'écran de la version "KitKat 4.4.1" Android

n. Lollipop 5.0.x

Lollipop sera « la plus grande mise à jour d'Android ». la version a déjà été présentée à la Google I/O et est même disponible au téléchargement.

Matériel Design, moteur d'exécution ART, support du 64 bits, Android TV+ Android Auto, projet Volta, économiseur de batterie, OpenGL ES 3.1, Android Extension Pack, head-up notifications.

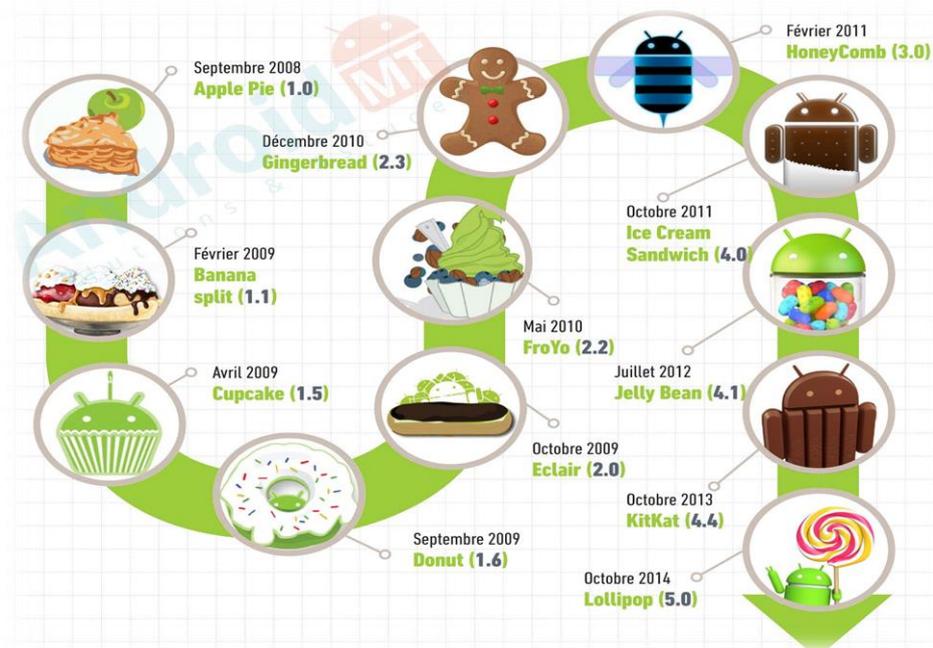
o. Lollipop 5.1.x

Supporte plusieurs cartes SIM, Raccourci pour joindre un réseau WI-FI ou contrôler un appareil Bluetooth, protection par blocage en cas de pertes ou vol, appel voix en Haute Définition, amélioration de la stabilité et des performances



Figure I. 38: Capture d'écran de la version "Lollipop " Android

Figure I. 39: Les versions d'Android



<i>Nom de code</i>	<i>Version</i>	<i>Version du noyau¹</i>	<i>Date de Sortie</i>	<i>Dernière révision</i>
Apple pie	1.0	/	11/11/2007	1.0
Bananas split	1.1	/	22/10/2008	1.1
Cupcake	1.5	2.6.27	30/04/2009	Mai 2010
Donut	1.6	2.6.29	15/09/2009	Mai 2010
Eclair	2.0	2.6.29	26/10/2009	2.1, mai 2010
Froyo	2.2.x	2.6.32	20/05/2010	2.2.3, 2011
Gingerbread	2.3.x	2.6.35	06/12/2010	2.3.7, 2012
Honeycomb	3.x.x		22/02/2011	3.2.6, 2012
IceCreamSandwich	4.0.x	3.0.1	19/10/2011	4.0.4, 2012
Jelly Bean	4.1.x	3.0.31	09/07/2012	4.1.2, 2012
Jelly Bean	4.2.x	3.4.0	13/11/2012	4.2.2, 15/02/2013
Jelly Bean	4.3.x	3.4.0	24/07/2013	4.3.1, 24/07/2013
KitKat	4.4.x	3.4.0	31/10/2013	4.4.4, 19/06/2014
Lollipop	5.0.x	3.10	03/11/2014	5.0.2, 19/12/2014
Lollipop	5.1.x	3.10	09/03/2015	5.1.0, 03/04/2015

Tableau I. 2: Tableau récapitulatif des versions du système Android OS

6.5.2. Actualité

Le 28 Mai 2015, Google a présenté aux développeurs des applications Android, une plateforme de développement pour le nouveau système **Android M 6.0** afin de corriger et réparer les erreurs antécédentes. Android Muffin apporte une certaine stabilité et de convivialité des améliorations indispensables, ce qui pourrait ne pas être aussi arrêté immédiatement, mais peut se révéler être des ajouts importants à long terme.

6.5.3. Les raisons du succès des systèmes Android dans le monde

- le principal soutien de cette application est Google Inc., qui coopère avec les plus grandes entreprises spécialisées téléphones mobiles.
- Android est basé sur une partie du noyau Linux, ce qui signifie que cela est un système fiable, avec une performance élevée pour servir ses utilisateurs.
- Android est un système open source, ce qui signifie que toute personne ou programmeur peuvent ajouter des applications.

¹Basé sur le noyau Linux

6.6. D'autres systèmes d'exploitation

- **Bada** est le système d'exploitation pour smartphone Samsung Wave de Samsung sorti début 2010. Il est basé sur le système d'exploitation propriétaire SHP OS. [15']



- **Tizen** est un système d'exploitation open source multiplateformes, conçu pour un usage sur Smartphones, tablettes, TV connectées et les équipements automobiles (IVI). Les composants logiciels principaux sont Linux, les Enlightenment Foundation Libraries (EFL) et WebKit. Les applications Tizen sont principalement des applications web, donc des applications HTML5 au sens large du terme, qui fonctionnent sans navigateur web et hors ligne. Tizen fait partie de la Linux Foundation. Le développement technique est dirigé par Intel et Samsung, la partie commerciale par la Tizen Association. [16']
- **Maemo** est une plate-forme de développement pour les appareils mobiles. Elle est utilisée par les tablettes Internet Nokia N770, N800, N810 et N900. Le 15 février 2010 (annonce au World Mobile Congress de Barcelone), Maemo fusionne avec Moblin d'Intel, pour former MeeGo. [17']



7. Les services mobiles

Personne ne nie l'importance de la téléphonie mobile (téléphone portable et smartphone) qui a franchi le cap et devenue une partie importante de nos vies et toutes nos activités quotidiennes.

Pour cela, On va citer quelques exemples des services mobiles :

7.1. Télémédecine par téléphone mobile

La télémédecine veut dire l'utilisation des technologies de l'information et de la communication pour permettre ou faciliter la pratique médicale à distance. D'où, les secteurs de la médecine et de la technologie de communication sont considérés comme les secteurs les plus développés au cours de la dernière décennie, bien que l'accouplement entre les secteurs soit récent.

7.1.1. Le dépistage de la surdité

D’après un article qui a été publié dans «l’International Journal of Audiology »le 7 juillet 2014 sur une application Smartphone innovante qui rendra plus facile et moins coûteux de dépister les gens, notamment les jeunes enfants et les personnes âgées, pour la perte auditive. Le projet a été dirigé par le professeur De WetSwanepoel, de l’Université de Pretoria (UP), l’Afrique du Sud, en partenariat avec des collègues d’UP et en Australie.



Dans le même cadre, l’application « UHear » développée par Unitron et disponible gratuitement depuis 2009 sur iPhone et iPod permet d’effectuer différents tests de dépistage de perte d’audition (Figure I.40).

Tout d’abord un test de sensibilité de chaque oreille, puis un test de compréhension d’un discours avec du bruit autour et enfin un questionnaire évaluant la qualité de l’audition dans les situations de la vie courante. Les résultats sont enregistrés et présentés sous forme de graphique. En quelques minutes, les résultats sont consultables, mais l’application ne remplace pas une véritable consultation auprès d’un spécialiste.

C’est pourquoi elle offre une fonction de localisation de professionnel de l’audition le plus proche de votre position. [21’]



Figure I. 40: Des captures d’écrans sur l’application UHear

7.1.2. Contrôler son cholestérol

Des chercheurs de l'université Cornell aux États-Unis ont développé un accessoire de Smartphone permettant de donner le taux de cholestérol de son utilisateur rapidement et de façon fiable. Quelques gouttes de sang suffisent, et l'utilisation ressemble à celle d'un contrôleur de glycémie.

L'accessoire se fixe sur l'appareil photo et accroît les capacités (Figure I.41), afin d'analyser une bandelette sur laquelle on aura déposé l'échantillon de sang. Le système SmartCard permet à la caméra du téléphone de donner un résultat en moins de 60 secondes, grâce à une application dédiée. [22']

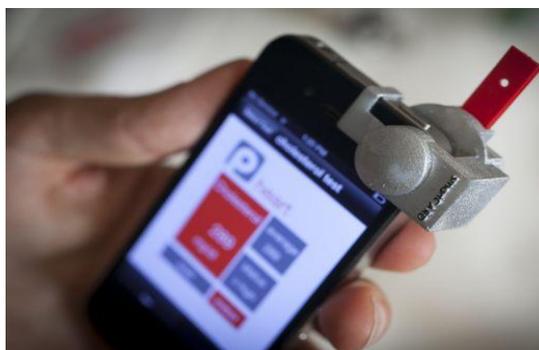


Figure I. 41: Téléphone Mobile pour contrôler le cholestérol

7.2. Téléassistance Mobile

La téléassistance a longtemps été associée et adressée aux personnes âgées, personnes ayant perdu toute mobilité ou handicapées. Elle ressemble à un système de communication au moyen d'une liaison et d'un boîtier d'alerte porté au poignet ou autour du cou de la personne ; en cas d'un comportement anormal (chute, feu, immobilité prolongée...) et grâce à des capteurs de mouvements et un système GPS, l'appareil dans le domicile se déclenche.

Comme un exemple de ce service : le « Silver Assistance » (Figure I.42) est un téléphone mobile simple d'utilisation, équipé d'un détecteur de chutes, de perte de verticalité, d'absence de mouvement, de géolocalisation et de protection de zones



Figure I. 42: La technologie Silver et ses équipements

7.3. M-Commerce

Le M-commerce - tel que le nomme les spécialistes - ou commerce sur téléphone mobile groupe l'ensemble des applications commerciales liées aux terminaux mobiles (Smartphones, PDA aussi tablettes) et effectuées le plus souvent en situation de mobilité à fin de faire des ventes de produits et des services.

Alors, le M-commerce, va évidemment bouleverser les pratiques actuelles du commerce électronique qui a lieu principalement depuis la maison ou lieu de travail. Mais plus encore, il va changer les usages du commerce traditionnel, « l'achat en magasin », qui représente encore 90 à 95% des ventes aux particuliers dans les pays où l'Internet est le plus développé. [24']

7.4. Télésurveillance par mobile

Surveiller à distance des lieux publics ou privés, des machines ou encore des individus est un système technique en réseau nommé « la Télésurveillance ». Aussi, La surveillance à distance est la capacité de l'utilisateur de suivre et de contrôler son système à partir d'un autre endroit. De cette manière, il est à l'abri de toute activité malveillante tandis que le propriétaire peut se rendre sur place et rester toujours en contrôle de sa situation de surveillance. [7]

Loin de son domicile par exemple, il est facile de diriger et surveiller son habitation à distance en utilisant une application sur un smartphone Android ou iOS. Cette dernière, peut envoyer une alerte en cas d'intrusion, de coupure de ligne ou d'incendie avec d'éventuelles photos à l'appui pour éviter les fausses alertes et qui communique sans fil (comme le wifi) avec différents modules installés dans la maison.

8. Conclusion

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté les appareils intelligents qui ont bouleversé et développé notre vie grâce aux différentes technologies et applications qu'ils intègrent, à savoir les téléphones mobiles, PDA, smartphones et phablettes. De plus, vu le thème de notre projet, nous avons aussi parlé des systèmes d'exploitation en insistant principalement sur l'Android OS qui est le système d'exploitation utilisé dans notre application.

Dans le deuxième chapitre, nous allons rester dans le contexte des téléphones mobiles et présenter les différentes générations du réseau mobile (nG) ainsi que les principaux protocoles et technologies utilisés dans notre projet.

CHAPITRE II : Technologies des Réseaux Cellulaires

1. Introduction

Dans le monde des technologies actuelles, chaque nouvelle génération du réseau mobile (1G, 2G, 3G, 4G et prochainement la 5G qui n'est pas encore mise en œuvre) apporte des nouvelles additions et des évolutions remarquables en plus d'un débit plus important, par rapport à ses antécédentes.

Les premiers réseaux mobiles étaient basés sur le transport d'informations analogiques comme l'était, au départ, la téléphonie fixe. Ces premiers réseaux sont qualifiés de 1ère génération. Ils ont laissé assez rapidement la place à une nouvelle génération (2ème génération) mettant en application les technologies numériques. Ces derniers ont notamment donné naissance aux réseaux GSM, PDC, PCS...

Après la 2G, une nouvelle famille de normes (UMTS) a conduit à une troisième génération (3G) de réseaux et de terminaux mobiles qui permettent un haut débit pour l'accès à internet et le transfert de données. En fait, il existe une génération intermédiaire appelée 2,5G dont les représentants sont le GPRS et EDGE.

A l'heure actuelle, la 4ème génération (4G) permet le très haut débit avec une moindre latence et plus de services.

Dans ce chapitre, nous allons voir dans la première partie, les différentes générations du réseau cellulaire. Puis, dans la deuxième partie, nous allons détailler le réseau UMTS, le réseau qu'utilise notre application. A la fin de ce chapitre, nous parlons des technologies et protocoles utilisés dans notre projet à savoir le TCP/IP et HTTP.

2. Evolution de la technologie mobile

2.1. La première Génération (1G)

La première génération des systèmes cellulaires apparue au début des années 1970 ; elle reposait sur des systèmes de communications mobiles analogiques essentiellement dédiés à la transmission de la voix. Cette génération a bénéficié de deux inventions

techniques : le microprocesseur et le transport numérique de donnée entre les téléphones mobiles et la station de base. Elle est constituée par des appareils relativement volumineux.

Des nombreux systèmes cellulaires 1G ont été développés à travers le monde. Ils utilisent la technique d'accès multiple par répartition en fréquence (FDMA). En effet, le premier standard de réseau cellulaire (1G), AMPS (Advanced Mobile Phone System), était apparu en 1976 aux Etats-Unis. Ce dernier opère dans la bande de fréquences de 800 MHz. Utilisé principalement Outre-Atlantique, en Russie et en Asie. Le deuxième standard (1G), NMT (Nordic Mobile Telephone) a été essentiellement conçu dans les pays nordiques et utilisés dans d'autres parties de la planète. Parmi les autres systèmes de première génération :

- TACS (Total Access Communication System) qui repose sur la technologie AMPS. Utilisant la bande de fréquence de 900 MHz a été fortement utilisé en Grande Bretagne, Angleterre...
- ETACS (Extended Total Access Communication System) est une version améliorée du standard TACS développé au Royaume-Uni utilisant un nombre plus important de canaux de communication.

La 1G avait beaucoup de défauts : des normes incompatibles d'une région à une autre, des limitations de mobilité particulièrement entre réseaux de fournisseurs différents, une transmission analogique non sécurisée (on pouvait écouter les appels), pas de roaming vers l'international (roaming est la possibilité de conserver son numéro sur un réseau autre que celui de son opérateur). La plus grande faiblesse demeure leur capacité limitée qui a rendu opportune l'introduction d'une technologie de deuxième génération (2G) plus performante utilisant une technologie numérique.

<i>AVANTAGES</i>	<i>INCONVENIENTS</i>
1er radiotéléphones analogiques sans fils	Taille imposante des équipements
	Pas de confidentialité des communications
	Réseaux saturés

Tableau II. 1: Avantages et inconvénients du réseau de première génération (NMT)

2.2. Deuxième Génération (2G)

La deuxième génération de téléphonie mobile a une autre nature par rapport à 1G ; elle passe donc au numérique pour la liaison ainsi que pour le signal vocal. Cette génération a été développée à la fin des années 1980.

L'usage de la technologie numérique a en effet permis de résoudre les problèmes de capacité et de sécurité inhérentes aux systèmes 1G, tout en augmentant le nombre des services avancés disponibles. Parmi les standards de systèmes cellulaires 2G :

- Le GSM (Global System for Mobile) est formalisé en 1990 et mis en service à partir de 1992. C'est un réseau numérique de téléphonie mobile qui utilise les fréquences situées dans la bande 890-960 MHz c'est le "GSM 900". Il dépasse rapidement le cadre européen : il est adopté en Australie dès 1993. Cette norme autorise un débit de 9,6 kbps, ce qui permet de transmettre la voix ainsi que des données de faible volume. Ce système emploie le multiplexage temporel (TDMA). Le réseau GSM va permettre des communications entre une abonnée mobile et une abonnée de réseau fixe (RTC).

<i>AVANTAGES</i>	<i>INCONVENIENTS</i>
Meilleure qualité d'écoute	Débit : envoi de données lentes
Taille réduite	
Confidentialité des communications	

Tableau II. 2: Avantages et inconvénients du GSM

- Le "DCS 1800" est quasi identique au GSM en termes de protocoles et de service. Il utilise des fréquences comprises entre 1710-1880 MHz.
- Le « IS-95 » (Intérim Standard) a été créé et développé par la société Qualcomm pour fonctionner sur deux bandes de fréquences: 800 Mhz et 1 900 MHz. Cette norme a développé une technologie basée sur la technique d'accès CDMA¹ (Code Division Multiple Access). Cette technique, créée pour la radio numérique, pour envoyer la voix, et les données de signalisation entre le téléphone mobile et les stations de base. Elle permet à tous les usagers de partager la même fréquence au même temps. La

¹La technique CDMA constitue une méthode d'accès où tous les utilisateurs partagent la même bande de fréquences simultanément et tout le temps.

norme IS-95 a commencé à être retenue dans quelques pays en dehors des Etats-Unis comme Asie et Amérique du Sud.

- L'IS-136 est une norme américaine pour les téléphones mobiles de deuxième génération utilisant le TDMA. Moins développée que l'IS-95, cette norme offre cependant une base intéressante pour la troisième génération.
- PDC (Personal Digital Cellular) est une norme de téléphonie mobile de seconde génération utilisée au Japon. Cette norme s'appuie sur le mode d'accès TDMA et fonctionne dans deux bandes de fréquences : 800 MHz et 1,5 GHz.

Des améliorations du standard de deuxième génération ont ensuite été réalisées pour accélérer le transfert des données. C'est la création de la norme GPRS (General Packet Radio Service) (2.5G) qui va permettre le transfert des données par paquet avec un débit de 171.2 kbps. De GPRS, on est ensuite passé à EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) qui est connue comme la génération 2.75. Elle permet d'optimiser la partie radio d'un réseau mobile sur la partie donnée pour augmenter les débits de téléchargement. En théorie EDGE permet d'atteindre des débits allant jusqu'à 384 kbps.

2.3. Troisième Génération (3G)

La 3G est une norme technologique pour les téléphones mobiles et les ordinateurs portables, tout comme les normes GSM ou EDGE. Cette norme est une évolution de ces dernières, puisqu'elle permet d'obtenir un débit de données plus important 2Mbit/s mais limité en pratique à 384 kbit/s. Elle est apparue en 2000 pour établir des normes internationales afin de garantir une compatibilité mondiale avec les réseaux 2G et une mobilité globale. Cette norme a été impulsée par les exigences de l'IMT-2000 (International Mobile Telecommunications for the year 2000) de l'Union Internationale des Communications (UIT¹).

Ce système permet des services de communications plus rapides notamment pour la voix, la télécopie, l'Internet de n'importe quel endroit et à tout moment.

Parmi les standards de la 3G :

- UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) est l'une des technologies de troisième génération européenne. Elle est basée sur la technologie W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access).

¹ L'Union internationale des télécommunications est l'agence des Nations unies pour le développement spécialisé dans les technologies de l'information et de la communication, basée à Genève (Suisse).

- CDMA-2000 apparue en Amérique, en Japon et en Corée, c'est une évolution de système de deuxième génération IS-95 basé sur la norme CDMA.
- TD-SCDMA beaucoup moins connu, c'est la technologie qui sera déployée en Chine à partir de 2005. Elle est supportée par les entreprises Datand et Siemens.

En quelques années des améliorations ont été effectuées pour augmenter les débits. On trouve trois sous technologies de 3G :

➤ Le HSDPA (High Speed Packet Access) appelé génération 3.5, c'est une version améliorée de l'UMTS pour un débit plus important (en théorie 14.4 Mbps) dans le canal de transmission de la troisième génération (UMTS), en flux descendant.

➤ Le HSPA+ (High Speed Packet Access +) appelé génération 3.75. Cette norme est caractérisée par un débit maximum théorique de 21 Mbps.

➤ Le DC-HSPA+ (Dual-Cell High Speed Packet Access+), appelé génération 3.75; caractérisée par un débit maximum en théorie de 42 Mbps.

<i>AVANTAGES</i>	<i>INCONVENIENTS</i>
Accès internet haut-débit depuis un équipement mobile ou un ordinateur	Coût
Visiophonie	
Télévision	
	Changement des équipements usagers

Tableau II. 3: Avantages et inconvénients d'UMTS

2.4. Quatrième Génération (4G)

La quatrième génération des systèmes cellulaires est considérée comme l'une des technologies de communication les plus innovantes dans le monde, elle repousse les technologies mobiles à leur maximum ! Avec un débit de téléchargement allant jusqu'à 100 Mb/s pour les communications de haute mobilité et un débit de 1 Gb/s pour les communications de basse mobilité. Cette technologie est annoncée en décembre 2009, par Sprint¹, dans certaines villes des États-Unis. Elle possède un cœur de réseau basé sur IP, ces communications téléphoniques utilisent donc la voix sur IP en mode paquet.

¹ Sprint Corporation est une entreprise américaine de télécommunication, elle est le troisième opérateur de téléphonie mobile des États-Unis.

La 4G est développée en quelque sorte pour fournir la qualité de service et les débits exigés par les applications 3G existantes. On distingue deux normes de cette technologie :

- La 4G **LTE** (Long Term Evolution) (3.9G) est un réseau mobile qui offre des connexions à Internet d'un débit théorique de 100 Mbit/s, soit 10 fois plus rapide qu'en 3G+. Cette norme utilise des bandes de fréquences varie de 1,4 MHz à 20 MHz. Elle consiste à améliorer, une fois de plus, la vitesse de transmission de paquets.
- La 4G **LTE Advanced** (4G+) parfois nommée la « vraie » 4G offre un débit théorique de 1 Gbit/s. Les opérateurs mobiles ont amélioré leurs infrastructures afin que plusieurs bandes de fréquences puissent être utilisées simultanément. C'est ce processus qui permet d'obtenir un débit plus important. Cette norme est cinq fois plus rapide que la 4G.

<i>AVANTAGES</i>	<i>INCONVENIENTS</i>
Télécharger des fichiers ou de la musique très rapidement	Le matériel doit être compatible au réseau 4G
Télécharger les films ou des albums complets en moins de 1 minute	Les forfaits sont parfois très chers
Visionner des films en streaming ou regarder la télé en direct	Le débit est parfois très insuffisant
Partager de gros fichiers	
Effectuer des visioconférences	
Jouer à des jeux en réseaux	
5x plus rapide que la 3G	

Tableau II. 4: Les avantages et inconvénients de la 4G

2.4.1. Actualité de cette norme en Algérie

La téléphonie de quatrième génération (4G LTE) sans fil en mode fixe a été lancée le 29 avril 2014 à Alger en présence de Son Excellence La Ministre de la Poste et des Technologies de l'Information et de la Communication, Zohra Derdouri.

Cette nouvelle technologie, qui permet de naviguer sur le net en haut débit à partir d'un téléphone sans fil en mode fixe, a été lancée par l'opérateur historique Algérie Télécom.

La 4G de type LTE vise à desservir les zones non encore couvertes par l'ADSL¹ et sécuriser les accès filaires des clients professionnels. [37']

2.5. Cinquième génération (5G)

La 5G est une nouvelle technologie qui est encore juste un concept, à ce stade, ce qui est un total, réseaux axés sur l'amélioration de la couverture et de la vitesse de transfert de données, mais il n'y a pas d'accord sur l'élaboration de critères spécifiques pour les réseaux de cinquième génération à ce jour. [28']

La Corée du Sud a décidé de commencer le lancement du service de cinquième génération 5G prévu à la fin de 2017 et mettre les services commerciaux projet d'ici 2020.[29']

2.5.1. Caractéristiques du 5G

Le réseau de cinquième génération va transformer notre imagination dans la réalité, y compris les appels vidéo en trois dimensions, et l'internet des objets notion sera le meilleur d'un costume tels que des voitures intelligentes, les maisons intelligentes, les services de santé à puce, les marchés intelligents...

Cette technologie permettra aux utilisateurs de télécharger des fichiers de taille jusqu'à 800 Mo par seconde, tandis que la 4G permet de télécharger le même fichier pendant 40 secondes et la vitesse Internet à plus d'un Gigaoctet par seconde, ce qui est donc le plus rapide de 1000 fois du service la quatrième génération 4G.

2.5.2. Fonctionnement de la 5G

La 5G est basée sur la technologie MIMO² à cause des normes d'efficacité –selon les chercheurs-. Samsung a misé sur cette technique pour fournir une vitesse incroyable pour télécharger les données. Il est probable que les réseaux de cinquième génération utilisant un plus grand nombre de diffuseurs, y compris alloués pour les stations de radiodiffusion et de grands sites comptent plus petit éventail de techniques de radio pour assurer la meilleure couverture. Le Ministre Australien des Communications, Malcolm Turnbull, a suggéré qu'il est possible qu'il y ait une station au sol pour les réseaux de cinquième génération dans

¹ADSL signifie Asymmetric Digital Subscriber Line Ce système permet de faire coexister sur une même ligne un canal descendant de haut débit, un canal montant moyen débit ainsi qu'un canal de téléphonie

² Multiple-Input Multiple-Output ou MIMO « entrées multiples, sorties multiples » est une technique de multiplexage utilisée dans les réseaux sans fil et les réseaux mobiles permettant des transferts de données à plus longue portée et à plus grande vitesse.

chaque maison ou à chaque lampadaire. Si elle réussit, ce modèle peut être adopté partout dans le monde. [16]

2.5.3. Exigences particulières pour se tenir avec les réseaux de cinquième génération

Les téléphones intelligents actuels et les appareils mobiles ne disposent pas de profits des connexions et les avantages de la technologie de cinquième génération.

Des sociétés telles que Samsung, LG U + et Huawei ont déjà fait des expériences sur la cinquième génération de nouvelles technologies. Bien que ces développements soient encore à leurs débuts, les futurs appareils portables probablement seront équipés de batteries avec une plus longue vie.

5G permet aux utilisateurs d'appareils portables la possibilité de travailler plus rapidement et accomplir des tâches plus efficacement. Et probablement les nouveaux téléphones de la cinquième génération comprendront diverses antennes. Actuellement ils ne peuvent contenir plus de deux antennes. On ne dispose d'aucune information sur le nombre d'antennes qui seront disponibles dans les nouveaux dispositifs qui soutiendront la technologie de cinquième génération. [30']

<i>Génération</i>	<i>Technologie</i>	<i>Type d'échange</i>	<i>Connexion WEB (En ville avec réception au maximum)</i>
1G	Radiocom2000 AMPS TACS	Voix	Analogique
2G	GSM	Voix	9.05 kbps
2.5G	GPRS	Données	171.2 kbps
2.75G	EDGE	Sur le réseau GPRS	384 kbps
3G	UMTS	Voix + Données	1.9 Mbps
3.5G, 3G+, H	HSPA	Voix + Données	14.4 Mbps
3.75G, 3G++, H+	HSPA+	Voix + Données	21 Mbps
3.75G, H+ Dual Carrier	DC-HSPA+	Voix + Données	42 Mbps
4G	LTE	Actuellement voix et données pas en simultanées (ex : si appel = pas d'internet)	150 Mbps
4G	LTE-Advanced		1Gbps en position fixe
5G	?		1Gbps, 10Gbps en projet (En test au japon)

Tableau II. 5: Tableau récapitulatif des normes de réseau cellulaire

3. UMTS

3.1. Introduction au réseau UMTS

Depuis 1985, l'Union Internationale de Télécommunications (UIT) réfléchit à une nouvelle technologie de communication mobile c'est la troisième génération 3G pour remplacer les systèmes cellulaires existants (GSM, GPRS, ...). Ce système appelé initialement FPLMTS (Futur Public Land Mobile Telephone System).

L'UMTS c'est l'une des technologies de la téléphonie mobile retenue dans la famille dite IMT-2000¹. Elle est la première norme de troisième génération pour la transmission vocale, texte, vidéo ou multimédia numérisée et elle est basée sur la technologie W-CDMA². Cette norme a été adoptée au niveau mondial le 29 janvier 1998 et standardisée par le 3GPP³.

La technologie UMTS fonctionne sur la bande de fréquences 1900-2200 MHz et permet un débit réel de l'ordre de 384 kbits/s (8 fois plus rapide que le GPRS). Cette technologie utilise deux techniques de multiplexage sur la voie radio :

- TDD (Time Division Duplex) utilise un multiplexage temporel à la manière de TDMA c'est à dire une seule fréquence est utilisée alternativement dans chaque sens (montant et descendant).
- FDD (Frequency Division Duplex) utilise un multiplexage fréquentiel à la manière de FDMA c'est à dire deux fréquences différentes pour la voie montante et la voie descendante.

¹IMT-2000 est le sigle choisi par l'UIT pour désigner les cinq technologies d'accès radio des systèmes cellulaires de la 3G

²W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) une technique de codage utilisée dans la partie radio (UTRAN) des réseaux de téléphonie mobile.

³3GPP (3rd Generation Partnership Project) est un projet commun d'organismes de standardisation en Télécommunication tels l'ETSI (Europe), ARIB/TTC(Japon)...

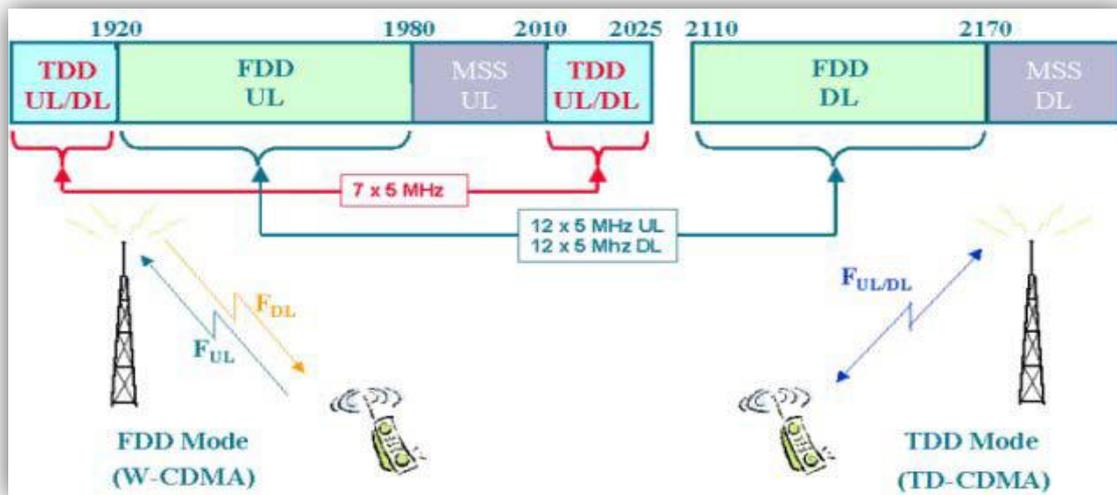


Figure II. 1: Allocation fréquentielle en UMTS

3.2. Caractéristiques du Réseau UMTS

Comme le réseau GSM, l'UMTS est divisé en :

- Cellules de taille variables : Macro-cellule, micro -cellules ou pico-cellules, en fonction de de la densité de population à servir,
- Une extension existe, qui permet un accès par satellite.

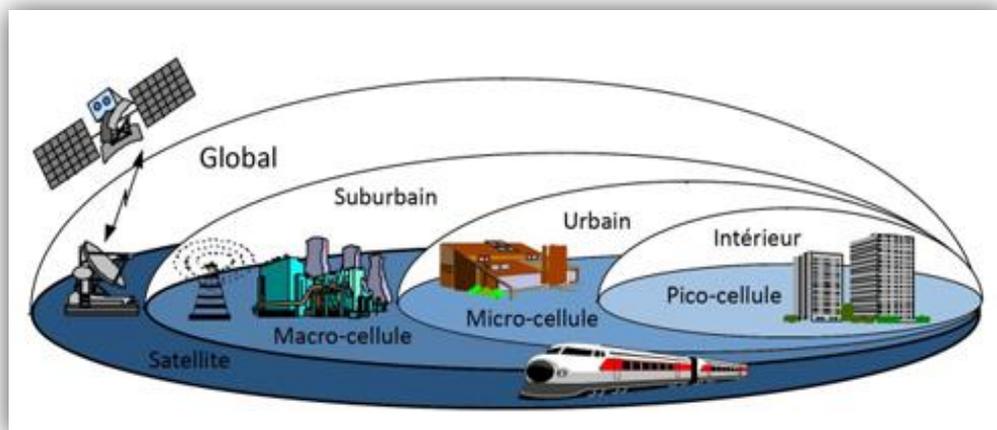


Figure II. 2: Hiérarchie des cellules de l'UMTS

Le débit dépend de la vitesse de l'utilisateur supportée par une cellule particulière :

Macro-cellule : 144 kbps, pour 500 km/h.

Micro-cellule : 384 kbps, pour 120 km/h.

Pico-cellule : 2 Mbps, pour 10 km/h.

	<i>GSM</i>	<i>UTRA/FDD</i>	<i>UTRA/TDD</i>
Technique d'accès multiple	FDMA/TDMA	FDMA/CDMA	FDMA/CDMA
Mode de duplexage	FDD	FDD	TDD
Séparation entre porteuses (KHz)	200	5000	5000
Spectres de fréquences (MHz)	925 – 960 (VD) 880 – 915 (VM) 1805 – 1880 (VD) 1720 – 1785 (VM) 1850 – 1910 (VD) 1930 – 1990 (VM)	2110 – 2170 (VD) 1920 – 1980 (VM)	1900 – 1920 (VM et VD) 2010 – 2025 (VM et VD)
Type de modulation de données	GMSK	BPSK (VM) QPSK (VD)	QPSK
Périodicité du contrôle de puissance	2 Hz	1500 Hz	100 à 750 Hz
Durée d'une trame	4.615 ms	10 ms	10 ms
Durée d'un slot	0.577 ms	0.667	0.667
Débit chip		3.84 Mbps	3.84 Mbps
Synchronisation entre stations de base	Asynchrone	Asynchrone Synchrone (optionnelle)	Synchrone

Tableau II. 6: Principales caractéristiques radio de l'UMTS

3.3. Architecture du réseau UMTS

Le réseau UMTS est complémentaire aux réseaux déjà existants (GSM et GPRS) qui apportent des fonctionnalités respectives de Voix et de Données ; l'UMTS apporte ensuite les fonctionnalités Multimédia.

Les architectures des trois réseaux GSM, GPRS et UMTS sont complémentaires et interconnectées afin d'optimiser la qualité de service rendue à l'abonné.

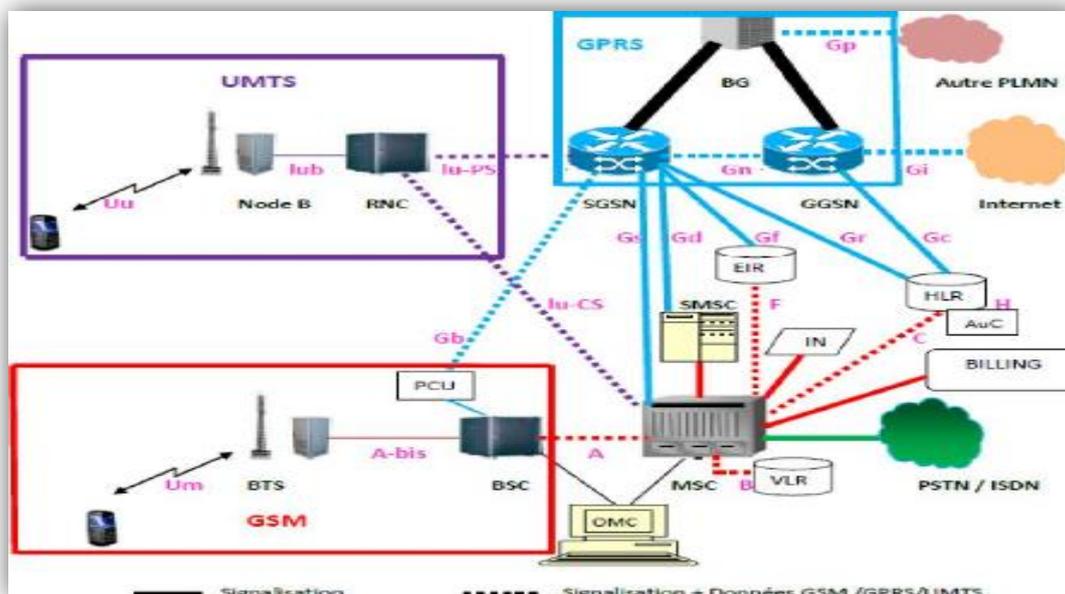


Figure II. 3: Vue générale des réseaux GSM, GPRS, UMTS

L'architecture générale d'un réseau UMTS est modélisée de deux points de vue : l'un physique et l'autre fonctionnel.

3.3.1. Architecture en point de vue physique

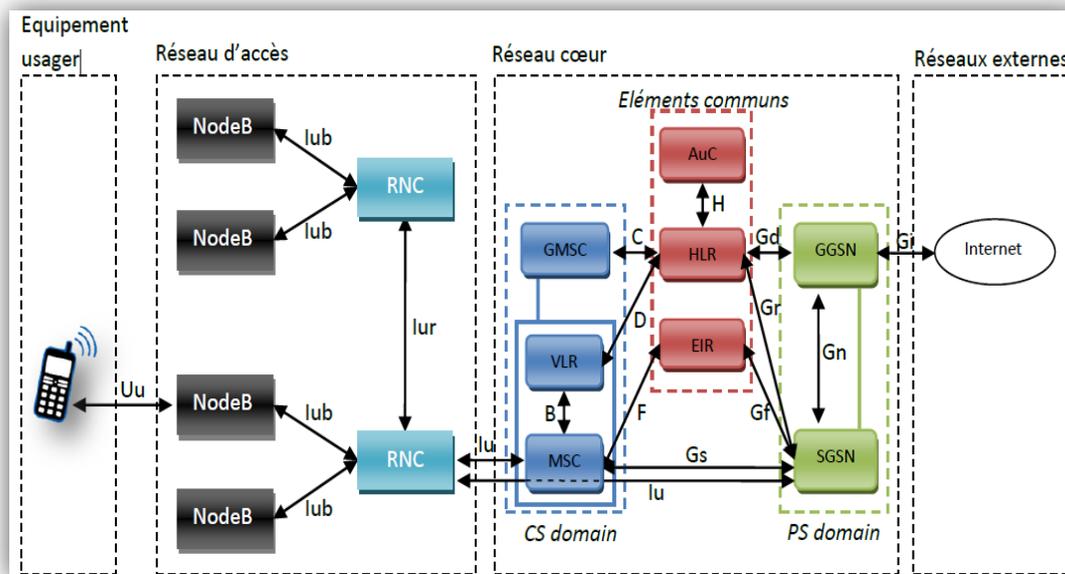


Figure II. 4: Architecture globale du réseau UMTS

D'après la figure II.4 le réseau UMTS est composé de trois domaines :

a. Domaine Utilisateur

L'équipement de l'utilisateur UE (User Equipment) c'est l'élément qui permet à l'abonné d'accéder au réseau, en utilisant le canal de propagation radio comme interface. Il est composé des deux éléments :

❖ Le terminal mobile (ME : Mobile Equipment), qui est l'équipement électronique émetteur-récepteur aussi une interface homme-machine.

Il faut que ces équipements mobiles UMTS ne seront plus de simples téléphones, mais des terminaux multimédia capables d'offrir simultanément des services de transmission de données, d'audio et de vidéo en tout lieu et en tout moment.

❖ La carte USIM (Universal Subscriber Identity Module) est une carte à puces aux fonctionnalités très voisines de celles de la carte SIM des réseaux GSM. Elle contient l'identité de l'abonné, certaines informations relatives à cet abonnement, les algorithmes d'authentification, les clés d'authentification et de cryptage. Elle assure la sécurité du terminal et la confidentialité des communications

USIM + Terminal Mobile = Equipement d'Usager

b. Domaine du Réseau d'Accès

Le réseau d'accès radio « universel » UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network) tel qu'il est représenté dans la Figure II.5 est une passerelle entre l'équipement usager et le réseau cœur. Il permet la maintenance et la libération des canaux radio entre le terminal et le réseau cœur CN et la gestion de ressources radio.

L'UTRAN a plusieurs fonctions tel que :

❖ Sécurité : Il permet la confidentialité et la protection des informations échangées par l'interface radio en utilisant des algorithmes de chiffrement et d'intégrité.

❖ Mobilité : Une estimation de la position géographique est possible à l'aide du réseau d'accès UTRAN.

❖ Gestion des ressources radio : Le réseau d'accès est chargé d'allouer et de maintenir des ressources radio nécessaires à la communication.

❖ Synchronisation : Il est aussi en charge du maintien de la base temps de référence des mobiles pour transmettre et recevoir des informations.

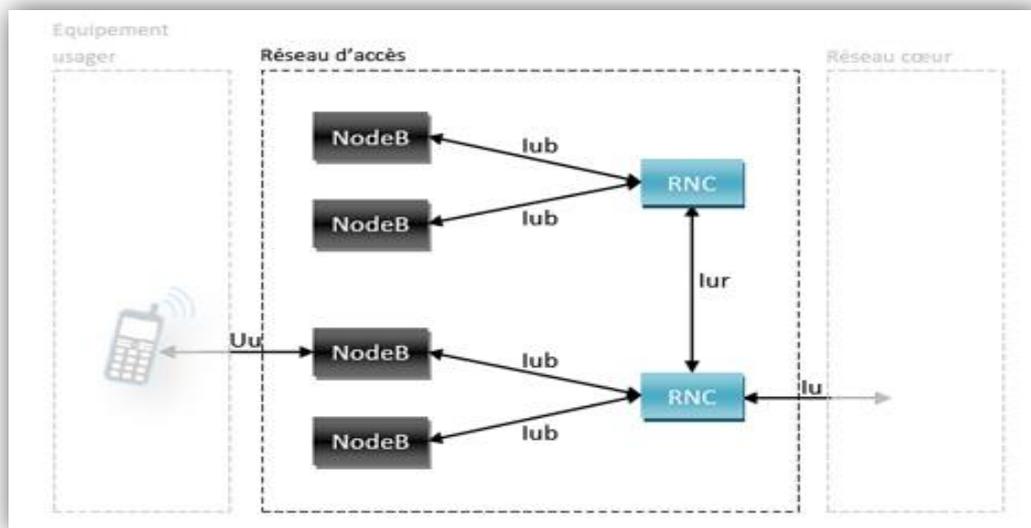


Figure II. 5: Architecture du réseau d'accès

Ce réseau d'accès est composé d'un ensemble de sous-systèmes nommés RNC et de plusieurs stations de base appelé Node B.

❖ Node B

Le Node B est un ensemble de stations de base (BS) et de contrôleurs de site qui sont chargés, en outre de gérer la macro-diversité¹ à fin d'assurer les fonctions de réception et transmission radio.

Chaque station de base gère une cellule. Plusieurs cellules peuvent donc dépendre d'un même Node B, mais chaque cellule ne supporte qu'un seul mode de duplexage : FDD ou TDD.

Node B est considéré comme les BTS dans le réseau GSM. Il régit le codage du canal, l'entrelacement, l'adaptation du débit et l'étalement. Il communique directement avec le mobile sous l'interface dénommée Uu.

Node B inclut un récepteur CDMA qui convertit les signaux de l'interface Uu (Interface Air) en flux de données acheminés au RNC sur l'interface Iub. Dans l'autre sens, le

¹ La macro-diversité est la phase pendant laquelle la station mobile maintient plusieurs liens radio avec des cellules différentes

transmetteur CDMA convertit les flux de données reçus du RNC pour leur transmission sur l'interface Air.

Il existe trois types de Node B :

- Node BUTRA-TDD
- Node B mode dual
- Node B UTRA-FDD

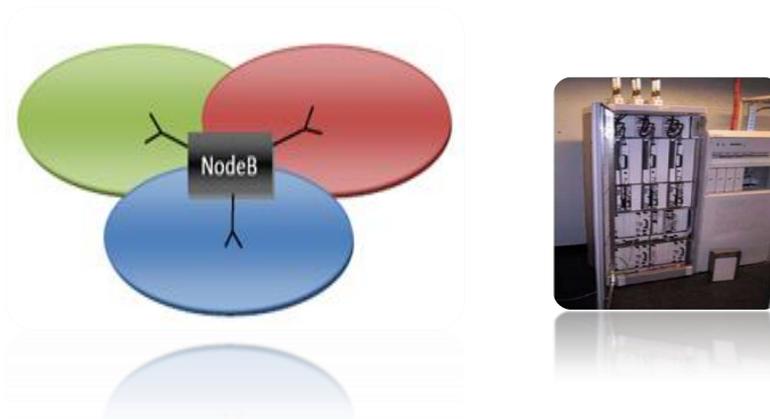


Figure II. 6: Node B

❖ Contrôleur de Réseau Radio (RNC)

Le contrôleur de réseau radio (Radio Network Controller) constitue le nœud central du RNS (Radio Network Sub-system) qui correspond au BSC (Base station Controller) dans le réseau GSM. Il commande un ou plusieurs Node B.

Les fonctions importantes de RNC comprennent la gestion de la radio des ressources, le contrôle des Node B, de chiffrement déchiffrement, le contrôle d'admission et de contrôle de puissance (commande de puissance de liaison descendante et de contrôle de puissance en boucle extérieure liaison montante). [8]

Il s'interface avec le réseau pour les transmissions en mode paquet et en mode circuit.



Figure II. 7: Contrôleur de Réseau Radio (RNC)

Il existe deux types de RNC :

* S-RNC (Serving RNC) : RNC dit “serveur” lorsqu’il gère une connexion RRC (échange de signalisation pour contrôler la ressource radio), et le raccordement au CN. Il assure les mécanismes de handover et de macro-diversité.

* D-RNC (Drift RNC) Un RNC est en dérivation lorsqu’il se trouve impliqué dans une connexion RRC lors d’un soft handover inter RNC. Il a pour fonction principale le routage des données.

D-RNC “route” les données d’utilisateurs vers le S-RNC dans le sens montant et vers ses stations de base dans le sens descendant

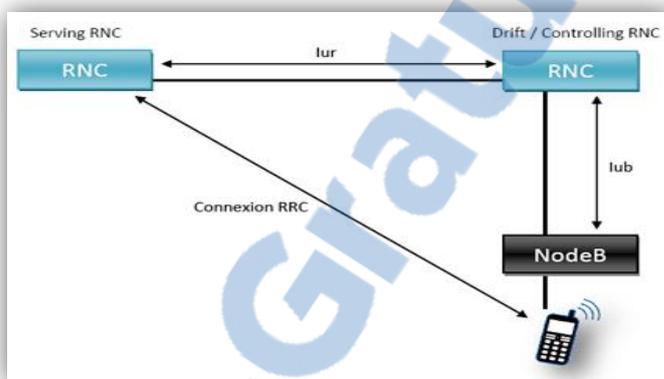


Figure II. 8: Serving RNC et Drift RNC dans UTRAN

❖ Les interfaces de l’UTRAN

L’UTRAN est composé de quatre interfaces radios qui permettent de faire dialoguer entre eux des équipements fournis par des constructeurs différents. (FigureII.6)

Interface UMTS	Localisation	Description	Equivalent GSM
Uu	Ue/UTRAN	Interface qui permet la communication Mobile UTRAN (WCDMA en UMTS)	UM
Iu	UTRAN / Cœur réseau	Permet au RNC du domaine concerné de dialoguer avec le MSC / VLR ou le SGSNS concerné	A (domaine CS) Gb (domaine PS)
Iur	RNC / RNC	Permet à 2 RNC de communiquer entre eux notamment lors de la mobilité	Nouveau
Iub	Node B / RNC	Permet la communication Node B / RNC	Abis

Tableau II. 7: les Interfaces de l’UTRAN

c. Domaine du Réseau Cœur

Le réseau cœur (core network) est la partie du système chargée de la gestion des appels. Il permet aux abonnés de communiquer à l'intérieur d'un même réseau de téléphonie mobile et assure l'interconnexion de ce dernier avec des réseaux externes, fixes ou mobiles. Il fournit enfin les logiciels d'application qui permettent, tout en garantissant la sécurité des échanges, de maintenir la communication, même lorsque l'utilisateur est itinérant. [12]

Le réseau cœur de l'UMTS est composé de trois parties :

- Le domaine CS (Circuit Switched) utilisé pour la téléphonie. Il comprend le MSC, GMSC et VLR.

Ce domaine communique avec l'UTRAN par l'interface Iu-CS.

- Le domaine PS (Packet Switched) comprend le SGSN lié à l'UTRAN par l'interface Iu-PS et le GGSN assurant la connexion avec les autres réseaux à commutation de paquets tels qu'internet à travers l'interface Gi. Il est utilisé pour la communication par paquet. [14]

Ce domaine communique avec l'UTRAN par l'interface Iu-CS.

- Les éléments communs aux domaines CS et PS sont HLR, AUC et EIR.

Ces deux domaines permettent aux équipements usagers de pouvoir gérer simultanément une communication paquets et circuits

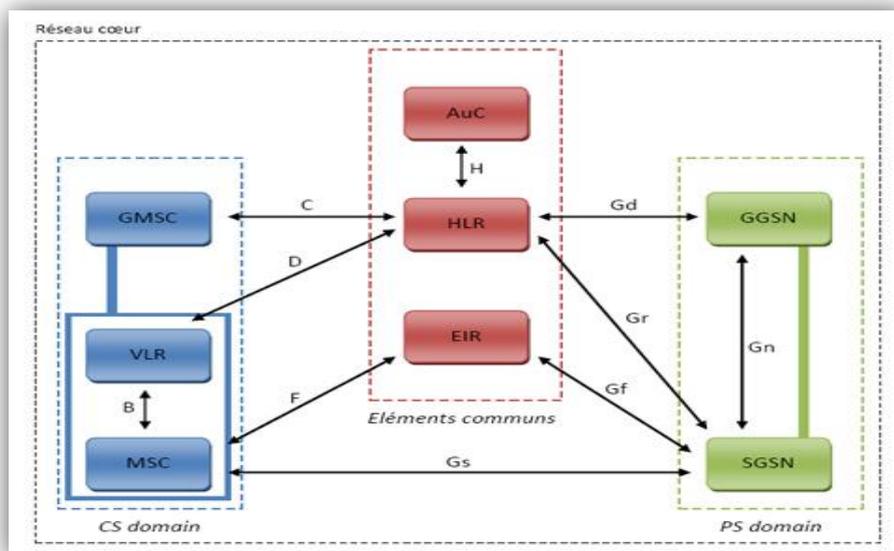


Figure II. 9: Architecture du réseau coeur (CN)

c.1. LE DOMAINE CS

Le domaine CS est composé de plusieurs modules :

❖ VLR (Visitor Local Register)

L'enregistreur de localisation des visiteurs (VLR) est une base de données temporaire attachée à un ou plusieurs MSC, contenant des informations sur tous les utilisateurs (Mobile Stations) du réseau.

Le VLR garde en mémoire l'identité temporaire du mobile (TMSI) dans le but d'empêcher l'interception de l'identité d'un usager et la zone de localisation (LA) courante de l'abonné.

A chaque déplacement d'un abonné le réseau doit mettre à jour le VLR du réseau visité et le HLR de l'abonné afin d'être en mesure d'acheminer un appel vers l'abonné concerné ou d'établir une communication demandée par un abonné visiteur. Pour ce faire, un dialogue permanent est établi entre les bases de données du réseau. La mise à jour du HLR est très importante puisque lorsque le réseau cherche à joindre un abonné, il interroge toujours le HLR de l'abonné pour connaître sa dernière localisation, le VLR concerné est ensuite consulté afin de tracer le chemin entre le demandeur et le demandé pour acheminer l'appel. [32']

❖ MSC (Mobile –services Switching Center)

Le MSC est un commutateur mobile généralement associé à la base de données VLR. Il assure l'interface avec le réseau cœur pour un mobile accédant aux services à commutation de circuit.

Le commutateur du service mobile est un nœud important du réseau, il donne un accès vers les bases de données du réseau et vers le centre d'authentification qui vérifie les droits des abonnés. Il gère l'établissement des communications entre un mobile et un autre MSC, la transmission des messages courts et l'exécution du handover si le MSC concerné est impliqué.

Le MSC gère grâce aux informations reçues par le HLR et le VLR, la mise en route et la gestion du codage de tous les appels directs et en provenance de différents types de réseau tels que PSTN (RTCP), ISDN, PLMN.

❖ GMSC (Gateway MSC)

Le GMSC est une passerelle entre le réseau UMTS et le réseau téléphonique commuté PSTN (Public Switched Telephone Network). Si un équipement usager contacte un autre équipement depuis un réseau extérieur au réseau UMTS, la communication passe par le GMSC qui interroge le HLR pour récupérer les informations de l'utilisateur. Ensuite, il route la communication vers le MSC dont dépend l'utilisateur destinataire. [33']

c.2. ELEMENTS COMMUNS

Le groupe des éléments communs est composé de plusieurs modules :

❖ HLR (Home Location Register)

HLR c'est une base de données de localisation nominale avec des informations essentielles pour les services de téléphonie mobile et avec un accès rapide de manière à garantir un temps d'établissement de connexion aussi court que possible.

Il a pour mission de communiquer au VLR quelques données relatives aux abonnés, à partir du moment où ces derniers se déplacent d'une location area à une autre.

Le HLR contient:

Toutes les informations relatives aux abonnés : le type d'abonnement, la clé d'authentification Ki (cette clé est connue d'un seul HLR et d'une seule carte SIM), les services souscrits, le numéro de l'abonné (IMSI), etc.

Ainsi qu'un certain nombre de données dynamiques telles que la position de l'abonné dans le réseau -en fait, son VLR- et l'état de son terminal (allumé, éteint, en communication, libre, etc.).

❖ AuC (Authentication Center)

Le Centre d'authentification est une fonction du système qui permet de vérifier la légitimité de la SIM sans transmettre, pour autant, sur le canal radio les informations personnelles de l'abonné, telles le IMSI et la clé de chiffrement dans le but de vérifier si l'abonné qui essaye d'accéder au service est autorisé et n'est pas abusif; le chiffrement par contre génère quelques codes secrets qui serviront pour cryptographier tous les échanges qui ont lieu sur le canal radio. [34']

Le mécanisme d'authentification AuC est en charge de l'authentification de l'abonné, ainsi que du chiffrement de la communication.

- Si l'une de ces deux fonctions n'est pas respectée, la communication est rejetée.

- L'AuC se base sur le HLR afin de récupérer les informations relatives à l'utilisateur et pour ainsi créer une clé d'identification.

L'authentification se fait de façon systématique chaque fois que la MS se connecte au réseau et plus précisément dans les cas suivants :

- Chaque fois que le MS reçoit ou émet un appel.

- A chaque mise à jour de la position de la MS (location updating).

- A chaque demande de mise en activité, de cessation d'activité ou de l'utilisation des services supplémentaires.

- ❖ EIR (Equipment Identity Register)

L'EIR est une base des données contenant les identifiants des terminaux (IMEI). Elle peut être consultée lors des demandes de services d'un abonné pour vérifier que le terminal utilisé est autorisé à fonctionner sur le réseau. L'identité d'un terminal contient un numéro d'homologation commun à tous les terminaux d'une même série, un numéro identifiant l'usine d'assemblage et un numéro spécifique au terminal. L'accès au réseau peut être refusé parce que le terminal n'est pas homologué, qu'il perturbe le réseau ou bien parce qu'il a fait l'objet d'une déclaration de vol. L'EIR peut contenir en liste blanche de l'ensemble des numéros d'homologation, une liste noire des équipements volés et interdits d'accès, et une liste grise des terminaux présentant des dysfonctionnements insuffisants pour justifier une interdiction totale. Le réseau peut mémoriser l'identité IMSI d'un abonné utilisant un terminal inscrit en liste noire ou grise et le transférer au système d'administration pour permettre d'identifier les accès frauduleux.[10]

c.3. LE DOMAINE PS

Le domaine PS est composé de plusieurs modules :

- ❖ SGSN (Serving GPRS Support Node) est une passerelle permettant l'acheminement des données dans les réseaux mobiles GSM GPRS, EDGE et UMTS. Ces principales fonctions incluent la gestion de mobilité, l'enregistrement et l'authenticité (légalisation). Il trouve son utilité beaucoup plus avec les mobiles à flux de données en paquet.

Le commutateur SGSN permet de:

- Authentifier les stations mobiles GPRS.

- Prendre en charge l'enregistrement des stations mobile au réseau GPRS

- Prendre en charge la gestion de la mobilité des stations mobiles. En effet, une station mobile doit mettre à jour sa localisation à chaque changement de zone de routage.

- Etablir, maintenir et libérer les sessions de données permettant à la station mobile d'émettre et de recevoir des données.

- Relier les paquets de données de la station mobile au réseau externe ou du réseau à la station mobile.

- Collecter les données de taxation de l'interface air

- S'interfacer à d'autres nœuds (HLR, MSC, BSC, SMSC, GGSN, Charging Gateway).

- ❖ GGSN (Gateway GPRS Support Node)

Le commutateur GGSN est un routeur qui permet de gérer les transmissions de paquets de données :

- Paquets entrants d'un réseau externe, acheminés vers le SGSN du destinataire.
- Paquets sortants vers un réseau externe, émanant d'un destinataire interne au réseau.

Le GGSN :

- Joue le rôle d'interface aux réseaux externes de type IP ou X.25 même si en pratique seule l'interface vers des réseaux IP est mise en œuvre.
- Relie les paquets aux stations mobiles à travers un SGSN; Il faut noter que les paquets ne sont pas délivrés à la station mobile si cette dernière n'a pas activé un contexte PDP.
- Filtre le trafic usager.
- Collecte les données de taxation associées à l'usage des ressources entre SGSN et GGSN.
- S'interface à d'autres nœuds (SGSN, HLR, Charging Gateway).
- Protège le réseau GPRS de tout événement extérieur. Quand les données sont issues d'un réseau externe, après vérification d'adresse, les données sont envoyées vers le SGSN. Si l'adresse est invalide, les données sont rejetées.

❖ Les interfaces de réseau cœur

<i>Nom de l'interface</i>	<i>Localisation</i>	<i>Utilisation</i>
B	MSC – VLR	Divers
C	GMSC – HLR	Interrogation du HLR pour appel entrant
D	VLR– HLR	Gestion des informations d'abonnés et de localisation
F	MSC – EIR	Vérification de l'identité du terminal
Gd	GGSN – SMSC	Echange de messages courts
Gf	SGSN – EIR	Vérification de l'identité du terminal
Gi	GGSN – internet	Transfert de données
Gn	GGSN – SGSN	Gestion de l'itinérance
Gr	SGSN – HLR	La gestion de localisation
Gs	SGSN – MSC/VLR	Gestion coordonnées itinérance entre GSM et GPRS
H	HLR – AuC	Echange des données d'authentification

Tableau II. 8: Les interfaces de réseau de cœur

3.3.2. Architecture en point de vue fonctionnel

Du point de vue fonctionnel la norme UMTS a défini un découpage en strates selon les spécifications du 3GPP. Ce découpage est conforme à celui du modèle OSI, permettant de séparer les niveaux de services indépendants.

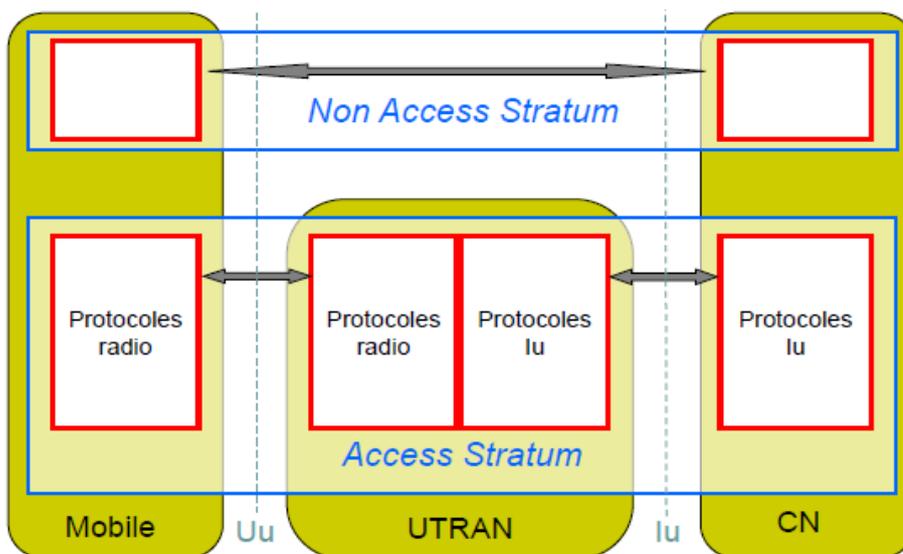


Figure II. 10: Découpage en strates

Il y a deux grandes strates dans le réseau UMTS : AS (Strate d'accès) et NAS (Strate de non accès).

a. Strate d'accès (AS Access Stratum)

Strate d'accès regroupe toutes les fonctions UMTS liées au réseau d'accès tel que :

- Fonction de handover/ mobilité radio
- Gestion des ressources radio
- Chiffrement
- Compression de données

La strate d'accès comprend les protocoles qui gèrent les services support qui convoient l'information provenant de la strate non liée au réseau d'accès (NAS Non Access Stratum).

b. Strate de non accès (NAS Non Access Stratum)

Strate de non accès regroupe l'ensemble de fonctions qui permettent l'échange d'information entre le mobile et le réseau cœur, indépendamment du réseau d'accès radio, tel que :

- Gestion de la signalisation d'appel
- Services supplémentaires (CLIP, CWAIT, HOLD, ...)
- Authentification–Mécanismes de facturation

4. Présentation des technologies et les principaux protocoles utilisés :

4.1. Modèle TCP/IP

Le modèle TCP/IP a été construit suite aux travaux du département de la défense américaine (Dod) sur le réseau ARPANET, l'ancêtre d'internet, et sur le mode de communication numérique via des datagrammes. Il permet de :

- Relier des réseaux hétérogènes de façon transparente (lignes téléphoniques, réseaux locaux, etc).

- garantir les connexions quel que soit l'état des lignes de transmission (commutation de paquets).
- Assurer le fonctionnement d'applications très différentes (transfert de fichier, multimédia, etc).

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) est en réalité une suite de protocoles. Cette appellation provient des noms des deux principaux protocoles de la suite, c'est-à-dire TCP et IP. La raison principale qui a rendu ces protocoles incontournables est la diffusion d'Internet qui repose énormément sur eux.

4.1.1. Caractéristiques du TCP/IP

Le succès de TCP/IP, s'il vient d'abord d'un choix du gouvernement américain, s'appuie ensuite sur des caractéristiques intéressantes :

- C'est un protocole ouvert, les sources en langage C sont disponibles gratuitement et ont été développés indépendamment d'une architecture particulière, d'un système d'exploitation particulier, d'une structure commerciale propriétaire. Ils sont donc théoriquement transportables sur n'importe quel type de plate-forme, ce qui est prouvée de nos jours.
- Ce protocole est indépendant du support physique du réseau. Cela permet à TCP/IP d'être véhiculé par des supports et des technologies aussi différentes qu'une ligne série, un câble coaxial Ethernet...
- Le mode d'adressage est commun à tous les utilisateurs de TCP/IP quelle que soit la plate-forme qui l'utilise.
- Les protocoles de hauts niveaux sont standardisés ce qui permet des développements largement répandus et interopérables sur tous types de machines.[39']

4.1.2. L'architecture du TCP/IP

L'architecture TCP/IP c'est la suite des protocoles de l'Internet). Son nom vient des deux principaux protocoles TCP (Transmission Control Protocol) de niveau Transport et IP (Internet Protocol) de niveau Réseau.

❖ Protocole IP

Le protocole d'Internet (IP) est un protocole qui se charge de l'acheminement des paquets pour tous les autres protocoles de la famille TCP/IP. Il permet principalement d'identifier les machines à l'aide d'adresses.

Le rôle de ce protocole est le découpage de l'information à transmettre en paquets, de les adresser, de les transporter indépendamment les uns des autres et de recomposer le message initial à l'arrivée, sans aucune perte ou changement sur le plan de leur intégrité. Ce protocole est dit de commutation de paquets.

Le protocole IP travaille en mode non connecté, c'est-à-dire que les paquets émis par le niveau 3 sont acheminés de manière autonome (datagrammes), sans garantie de livraison.

❖ Protocole TCP

Le Protocole de contrôle de la transmission(TCP) est le premier protocole de transport développé pour l'Internet. Il permet, au niveau des applications, de gérer les données en provenance (ou à destination) de la couche inférieure du modèle (c'est-à-dire le protocole IP). Lorsque les données sont fournies au protocole IP, celui-ci les encapsule dans des datagrammes IP, en fixant le champ protocole à 6 (Pour savoir que le protocole en amont est TCP). TCP est un protocole orienté connexion, c'est-à-dire qu'il permet à deux machines qui communiquent de contrôler l'état de la transmission.

TCP fournit un protocole fiable. Ce protocole garantit l'ordre et la remise des paquets, il vérifie l'intégrité de l'en-tête des paquets et des données qu'ils contiennent.

❖ Protocole UDP

UDP (User Datagram Protocol) est un protocole de transport (couche 4 du modèle OSI) sans connexion qui fonctionne au-dessus du protocole de réseau IP (couche 3 du modèle OSI). C'est un protocole simple à mettre en œuvre, cependant il n'est pas fiable (perte de messages, messages non ordonnés, ...). Les messages qu'envoie UDP sont appelés datagrammes.

Ce protocole présente un grand intérêt dans les applications orientées temps réel dans la mesure où il n'introduit aucune latence relativement aux fonctions de contrôle de flux de TCP.

Le tableau suivant indique les couches de protocoles réseau TCP/IP qui sont répertoriées de la couche la plus haute (application) à la couche la plus basse (réseau physique).

<i>OSI Réf. No. de couche</i>	<i>Couche OSI équivalente</i>	<i>Couche TCP/IP</i>	<i>Exemples de protocoles TCP/IP</i>	<i>Rôle de couche du TCP/IP</i>
5, 6, 7	Application, Session, Présentation	Application (Data)	NFS, NIS, DNS, LDAP, Telnet, FTP, rlogin, rsh, rcp, RIP, RDISC, SNMP, etc.	Englobe les applications standards du réseau.
4	Transport	Transport (Segment)	TCP, UDP, SCTP,	Assure l'acheminement des données, ainsi que les mécanismes permettant de connaître l'état de la transmission.
3	Réseau	Internet (Paquet)	IPv4, IPv6, ARP, ICMP	chargée de fournir le paquet de données (datagramme).
1,2	Liaison de données, Physique	Accès réseau	PPP, IEEE 802.2, Ethernet (IEEE 802.3), Token Ring, RS-232, FDDI, etc.	spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé.

Tableau II. 9: Tableau des couches de protocoles TCP/IP et leurs rôles et les couches équivalentes dans le modèle OSI

4.2. Protocole HTTP

Le protocole HTTP (acronyme de HyperText Transfer Protocol) est un protocole réseau utilisé par les navigateurs Web (Firefox, Internet Explorer...) et les serveurs Web (Apache, IIS...) pour communiquer entre eux. C'est lui qui est utilisé par exemple pour

obtenir un fichier HTML, une image, poster un formulaire Internet. Il est donc au cœur de l'Internet. Techniquement c'est un protocole texte s'appuyant les protocoles plus bas-niveau TCP et IP.

Le but premier du protocole http est le transfert de fichiers (principalement au format HTML) localisés par l'intermédiaire d'une URL. Le problème pouvant se poser est la version du protocole http utilisé. Chaque version de ce protocole doit fournir un minimum de fonctions. La première des fonctions nécessaires est la connexion TCP. Une fois cette connexion établie, il doit supporter l'envoi d'une requête et la réponse associée. La dernière des fonctions devant être supportées est la déconnexion TCP. [11]

Voici les trois versions du protocole http les plus utilisées :

- La version 0.9 était destinée à la transmission des pages Web au format HTML. Une seule méthode est supportée lors de l'envoi des requêtes. Aucune information concernant le contenu des pages n'est retournée au client.
- La version 1.0 : dans cette version on retrouve le support de plus de types de fichiers grâce au type MIME¹. Des entêtes sont ajoutés aux requêtes, permettant ainsi d'envoyer plus d'informations lors de l'envoi de la requête.
- La version 1.1 : dans cette version, les ajouts les plus importants sont la persistance de la connexion et l'ajout du support des hôtes virtuels.

4.2.1. Communication entre navigateur et serveur

La communication entre un navigateur Web et un serveur se fait en trois étapes :

- Client émet une requête HTTP vers le serveur sur lequel est stockée la page HTML.
- Le serveur accède alors à ce fichier et le retourne au navigateur.
- Le navigateur interprète les balises HTML et affiche la page du résultat.

¹MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) est un standard qui a été proposé par les laboratoires Bell Communications en 1991 afin d'étendre les possibilités limitées du courrier électronique (mail) et notamment de permettre d'insérer des documents (images, sons, texte, ...) dans un courrier.

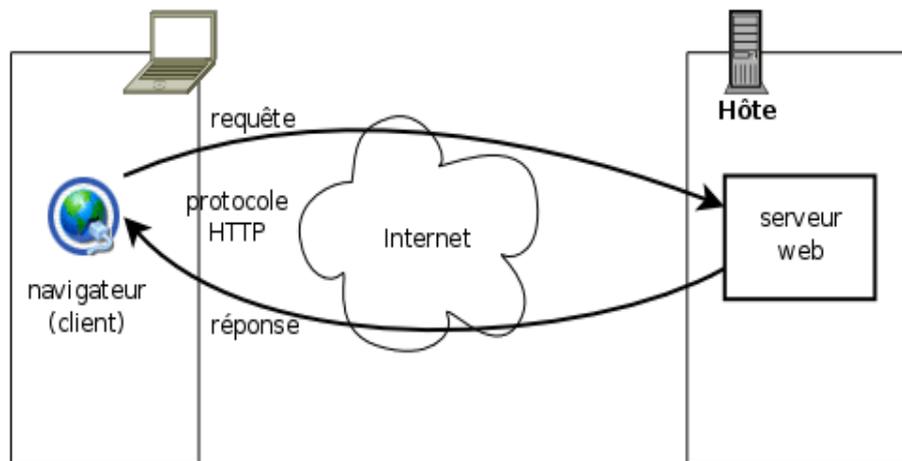


Figure II. 11: Communication entre un client (navigateur) et serveur

4.2.2. Requête HTTP

Une requête HTTP est une demande envoyée au serveur par le navigateur. Cela peut être une demande d'un contenu d'un fichier : page html, fichier quelconque... Mais cela peut ne pas aboutir à un retour de contenu. Il est simplement envoyé une commande au serveur. Elle est composée de 3 parties:

- ❖ Une ligne de commande

La ligne comprend trois éléments séparés par un espace : la méthode de la requête qui doit être appliquée, l'URL du document demandé et la version du protocole utilisée.

- ❖ Les champs d'en-tête de la requête

Ensemble de lignes facultatives permettant de donner des informations supplémentaires sur la requête et/ou le client (navigateur, système d'exploitation, etc.).

- ❖ Le corps de la requête

Ensemble de lignes optionnelles devant être séparées de l'entête par une ligne vide.

La requête se termine par un retour à la ligne.

<i>Syntaxe de la requête http</i>	<i>Exemple de requête HTTP</i>
-Ligne de commande (Commande, URL, Version de protocole)	GET / HTTP/1.0
-En-tête de requête	Host: http://telepost.webatu.com/
-[Ligne vide]-Corps de requête	User-Agent: Telnet

Tableau II. 10: Syntaxe de la requete http

a. Méthodes de la requête HTTP

Il existe huit méthodes pour la requête HTTP mais les deux méthodes GET et POST sont les plus utilisés.

Ce tableau montre les méthodes de requête HTTP avec leur description :

<i>Méthode</i>	<i>Description</i>
GET	Cette méthode permet de demander une ressource telle qu'une page, une image, etc. Elle ne modifie pas la ressource, en conséquence si la ressource n'a pas été modifiée, le résultat de la requête est toujours le même.
HEAD	Cette méthode permet d'obtenir des informations sur une ressource.
POST	Cette méthode permet d'envoyer le résultat d'un formulaire ou de transmettre un fichier vers le serveur. Les informations à envoyer se trouvent dans les données de la requête et non pas dans l'URL.
OPTIONS	Cette méthode permet d'obtenir les options de communication d'une ressource ou du serveur en général.
CONNECT	Cette méthode permet de demander aux intermédiaires de ne pas changer le contenu des requêtes et de les passer au serveur.
TRACE	Cette méthode demande au serveur de retourner ce qu'il a reçu, ceci pour permettre de diagnostiquer la connexion.
PUT	Cette méthode remplace ou ajoute une ressource sur le serveur si l'on en a les droits.
DELETE	Cette méthode supprime une ressource du serveur si l'on est autorisé à le faire.

Tableau II. 11: Les méthodes des requêtes http

b. En- têtes des requêtes HTTP

Le tableau suivant montre certains en-têtes utilisés dans les requêtes http :

<i>Nom de l'en-tête</i>	<i>Description</i>
Host	Il permet d'indiquer au serveur le site que l'on souhaite interroger et permet donc le virtualhosting. Il est obligatoire pour le protocole 1.1.
Referer	Donne l'URI sur laquelle on a trouvé et cliqué le lien menant à la page demandée. Ce champ est utilisé pour les statistiques.
User-Agent	Elle permet d'indiquer la signature du programme effectuant la requête. C'est une chaîne de caractères qui permet d'identifier le programme. En général, il s'agit du nom complet du programme et de sa version.
Content-type et Content-length	Elles ne peuvent être spécifiées que dans le cadre d'une requête POST ou PUT. Elles indiquent respectivement le type MIME et la taille en octets du corps de la requête. Si elles ne sont pas spécifiées, c'est le serveur qui est seul responsable de leur éventuelle valeur par défaut.
Accept	Indique les types MIME gérés par le client. L'astérisque est un joker.
Accept-Charset	Donne les encodages de caractères supportés.
Accept-Language	Spécifie les langages acceptés.

Tableau II. 12: Les en-têtes HTTP des requêtes

4.2.3. Réponse HTTP

La réponse transmise par le serveur au client comprend :

- Une ligne de statut (status-line) contenant la version de HTTP utilisée et un code d'état
- Une ou plusieurs lignes d'en-têtes, chacune comportant un nom et une valeur
- Le corps du document retourné (les données HTML ou binaires par exemple). Une réponse ne contient pas obligatoirement un corps (exemple : il s'agit d'une réponse à une requête HEAD, seule la ligne de statut et les en-têtes sont retournés).

Syntaxe de la réponse HTTP	Exemple de réponse http
-Ligne de statut (Version, Code-réponse, Texte-réponse)	HTTP / 1.0 200 OK
-En-tête de Réponse	Date: vendredi, 31 décembre 1999 23:59:59 GMT
-[Vide Ligne]	Serveur: Apache / 0.8.4
-Corps de Réponse	Content-Type: text / html Content-Length: 59 Expire: Sam, 1 janvier 2000 0:59:59 GMT Dernière modification: vendredi, 9 août 1996 14:21:40 GMT

Tableau II. 13: Syntaxe de la réponse http

a. En-tête de réponse

<i>Nom de l'en-tête</i>	<i>Description</i>
Allowed	Méthodes HTTP autorisées pour cette URI (comme POST)
Content-encoding	Méthode de compression des données qui suivent
Content-language	Langue dans laquelle le document retourné est écrit
Date	Date et heure UTC courante
Expires	Date à laquelle le document expire
Last-modified	Date de dernière modification du document
Location	Adresse du document lors d'une redirection
Etag	Numéro de version du document
Pragma	Données annexes pour le navigateur
Server	Nom et version du logiciel serveur
Set-cookie	Permet au serveur d'écrire un cookie sur le disque du client

Tableau II. 14: Les en-tetes HTTP des réponses

b. Les codes de réponse

Le HTTP a toujours une demande de client et une réponse de serveur. Les réponses de serveur sont classifiées par un code numérique de réponse. Les codes de réponse indiquent les raisons derrière des demandes de HTTP réussies et défectueuses.

Il y a cinq valeurs de classe de réponse HTTP :

- 1xx : les codes d'informations : Demande reçue, poursuite du traitement
- 2xx : les codes de succès : l'action a bien été reçue, comprise et acceptée
- 3xx : les codes de redirection : des actions ultérieures doivent être entreprises afin de mener la demande à bien
- 4xx : les codes d'erreur du client : La demande contient une mauvaise syntaxe et ne peut pas être satisfaite
- 5xx : les codes d'erreur serveur : le serveur a échoué à satisfaire une demande apparemment valide

5. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté un aperçu général sur les différentes générations du réseau cellulaire (1G, 2G, 3G, 4G et 5G). Nous nous sommes intéressés principalement par la troisième génération UMTS sur laquelle repose le fonctionnement de notre application mobile.

Par la suite, nous avons présenté les technologies (modèle TCP/IP, protocole IP) utilisées pour garantir la connexion des applications mobile. Nous avons également présenté le protocole HTTP qui est un protocole réseau utilisé pour la communication entre les serveurs et les navigateurs web.

Le chapitre suivant va aborder la partie serveur de notre application avec l'implémentation de la base de données et la réalisation du site web.

Chapitre III : Conception et Implémentation d'un serveur pour le système Télé Poste

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons, tout d'abord, présenter la conception de la base de données du système Télé Poste vue son rôle important dans le fonctionnement de notre système. Par la suite, nous passerons à son implémentation avec le Système de Gestion de base de données(SGBD). Ensuite, nous étudierons la réalisation et le fonctionnement du serveur Télé Poste. En fin nous présenterons les outils et les langages de programmation utilisés (PHP, JavaScript...) pour la réalisation de notre site web dynamique.

Ainsi, ce chapitre sera divisé en deux parties: une partie pour la conception et l'implémentation de base de données du système Télé Poste, l'autre partie pour la conception et la réalisation du serveur Télé Poste y compris le site web.

2. Conception de la base de données du système Télé-Poste

2.1. Les bases de données

L'idée des bases de données a été lancée en 1960 pour enregistrer les nombreuses informations. D'où, une base de données est un ensemble des données (comme des noms, prénoms, adresses, numéros de téléphone,...) structurées, organisées et reliées entre elles pour être utilisées par des utilisateurs différents. Elle peut être :

- Locale (utilisée sur une machine par un utilisateur)
- Répartie (les informations sont stockées sur des machines distantes (serveur) et accessibles par réseau).

Alors que la structure de la base de données se comporte comme une bibliothèque où toutes les informations sont stockées de manière hiérarchique, ou une table est comme rayonnage complet dans chaque une se trouve des entrées.

Le stockage de toutes les données dans la base de données est géré par un système de gestion de base de données (SGBD) qui comporte comme un réceptionniste dans la bibliothèque. Il permet d'organiser, de contrôler, de consulter et de modifier la base de données.

2.2. Utilités et avantages d'une base de données

Une base de données offre un contrôle réel des données : on peut extraire et trier, analyser et résumer, ainsi un rapport des résultats en quelques instants. Grâce à elle, on peut collecter des données à partir de différents fichiers, et on ne pourra donc jamais entrer les informations deux fois. Elle peut également rendre le processus de saisie de données plus efficace et précis.

Aussi, la base de données présente les avantages suivants :

- L'indépendance entre données et traitements ;
- La duplication des données est réduite ;
- L'ordre dans le stockage de données ;
- L'utilisation simultanée des données par différents utilisateurs. [18]

2.3. Conception de la base de données

Après avoir étudié le système de distribution des courriers (colis) d'Algérie Poste et après avoir étudié le besoin de notre application, nous avons pu établir une liste d'information nécessaire au fonctionnement de l'application Télé Poste. Cette liste d'information constitue notre base de données.

a- Pour le premier service de Télé Poste

On a divisé les informations en trois tables :

La première table, concernant les agents d'Algérie Poste, contient six attributs :

- **N_agent** : Numéro d'agent
- **Login** : un nom ou pseudo
- **Password** : mot de passe
- **email** : l'adresse électronique de l'agent
- **Created_at** : la date et l'heure de la création de l'agent
- **Updated_at** : mise à jour des données d'agent

La deuxième table concerne les courriers (colis) et elle contient les attributs suivants :

- **IDent** : Identité du courrier (colis) ou une lettre traçable envoyée
- **Login** : un nom ou pseudo du personne propriétaire de l'envoi
- **Nom** : le nom de destinataire
- **Prenom** : le prénom de destinataire
- **Adresse** : adresse domicile de destinataire
- **Wilaya** : la wilaya de destinataire
- **Type_de_courrier** : le type de l'envoi qui sera envoyé (lettre, colis)
- **Etat** : l'état de l'envoi (en cours de livraison, livrée, absent)
- **Created_at** : la date et le temps quand la personne a envoyé son envoi
- **Updated_at** : la date et le temps de la mise à jour des données
- **autre_perssonne** : prend 2 valeurs : soit '0' si la personne est trouvée ou absente, soit '1' si autre personne a signé à la place de la personne destinataire.
- **Signature** : chemin de la signature
- **Situation** : situation de la personne qui reçoit l'envoi par rapport à la personne originale (père, frère ...)

La troisième table concerne les personnes qui reçoivent les envois au lieu des personnes destinataires (autre personne), elle compte les attributs suivants:

- **IDent** : Identité du courrier (colis) ou une lettre traçable envoyée
- **Nom** : nom
- **Prenom** : prénom
- **Created_at** : la date et le temps de la création

b- Pour le deuxième service de Télé Poste

Nous avons élaboré une seule table nommée « client » qui possède les attributs ci-dessous et nous avons supposé que cette table est en relation avec la table courrier

- **N_client** : Numéro d'agent
- **Login** : un nom ou pseudo
- **Password** : mot de passe
- **email** : l'adresse électronique de l'agent
- **Created_at** : la date et l'heur de la création de l'agent

- **Updated_at** : mise à jour des données d'agent.

2.3.1. Sélection des Clés primaires

Premièrement, on va définir les clés primaires, puis on va les sélectionner.

a. Définition des clés primaires

Une clé primaire est une colonne spéciale de la table de base de données relationnelle (ou combinaison de colonnes) désignée pour identifier de manière unique tous les enregistrements de la table. Elle est soit une colonne de table existante ou une colonne qui est spécifiquement produite par la base de données selon une séquence définie.

Les principales caractéristiques d'une clé primaire sont:

- Il doit contenir une valeur unique pour chaque ligne de données.
- Il ne peut contenir des valeurs nulles.

Le concept clé primaire est essentiel à une base de données relationnelle efficace. Sans clé primaire et concepts de clés étrangères étroitement liés, les bases de données relationnelles ne peuvent fonctionner. [46']

Les clés primaires que nous avons choisi pour notre base de données sont montrées dans le tableau III.1 suivant :

<i>Tables</i>	<i>Clés primaires</i>
Agent	N_agent : un champ généré automatiquement par le SGBD et qui identifie de façon unique chaque enregistrement de cette table.
Client	N_client : un champ généré automatiquement par le SGBD et qui identifie de façon unique chaque enregistrement de cette table
Courrier	IDent : représente l'identité de chaque courrier (colis) à envoyer

Tableau III. 1: Liste des clés primaires

2.3.2. Définition des relations entre les différentes tables

Dans une base de données, une relation existe lorsque des données correspondent dans des colonnes clés, généralement des colonnes portant le même nom dans les deux tables. Dans la plupart des cas, la relation correspond à la clé principale d'une table, ce qui fournit un identificateur unique pour chaque ligne, avec une entrée dans la clé étrangère de l'autre table. Il existe trois types de relations entre les tables : Les relations 1 :1, les relations 1 : N et les relations N : N.

a. La relation Monogame ou un-à-un (1 :1)

Dans une relation un-à-un, une ligne de la table A ne peut pas avoir plus d'une ligne correspondante dans la table B, et inversement. Cette relation est créée si les deux colonnes associées sont des clés primaires ou si elles comportent des contraintes uniques. Ce type de relation n'est pas courant car la plupart des informations associées ainsi seraient toutes dans une table.

On peut utiliser une relation un-a-un pour :

- Diviser une table comportant de nombreuses colonnes ;
- Isoler une partie de table pour des raisons de sécurité ;
- Stocker des données qui sont éphémères et peuvent être facilement supprimées par la simple suppression de la table ;
- Stocker des informations qui concernent uniquement un sous-ensemble de la table principale.

b. Les relations un à plusieurs (1:N)

Dans le cas d'entités reliées par des associations de type 1:N, chaque table possède sa propre clef, mais la clef de l'entité côté 1,N migre vers la table côté 1,1 et devient une clef étrangère (index secondaire) alors qu' il convient de faire glisser les attributs vers l'entité pour vue des cardinalités 1:1.

c. Les relations plusieurs à plusieurs (N:N)

Dans le cas d'entités reliées par des associations de type N:N, une table intermédiaire dite table de jointure, doit être créée, et doit posséder comme clef primaire une conjonction des clefs primaires des deux tables pour lesquelles elle sert de jointure. Donc, les attributs de l'association deviennent des attributs de la table de jointure.

Les caractéristiques de cette relation N:N :

- Le nom de la table est le nom de la relation ;
- La clé de la table est formée par la concaténation des identifiants des entités participant à la relation ;
- Les attributs spécifiques de la relation forment les autres colonnes de la table.

2.4. Le schéma conceptuel

Le modèle conceptuel des données permet de modéliser la sémantique des informations d'une façon compréhensible par l'utilisateur de la future base de données - utilise le formalisme (graphique) Entité-Relation - ne permet pas d'implémentation informatique de la base de données dans un SGBD donné.

Nous avons pu dresser le schéma conceptuel de l'application Télé Poste après avoir organisé nos informations requises et les répartir dans les tables puis établir les relations entre ces tables et les clés primaires. Ce schéma conceptuel (Figure IV.1) permet de décrire le fonctionnement de notre base de données.

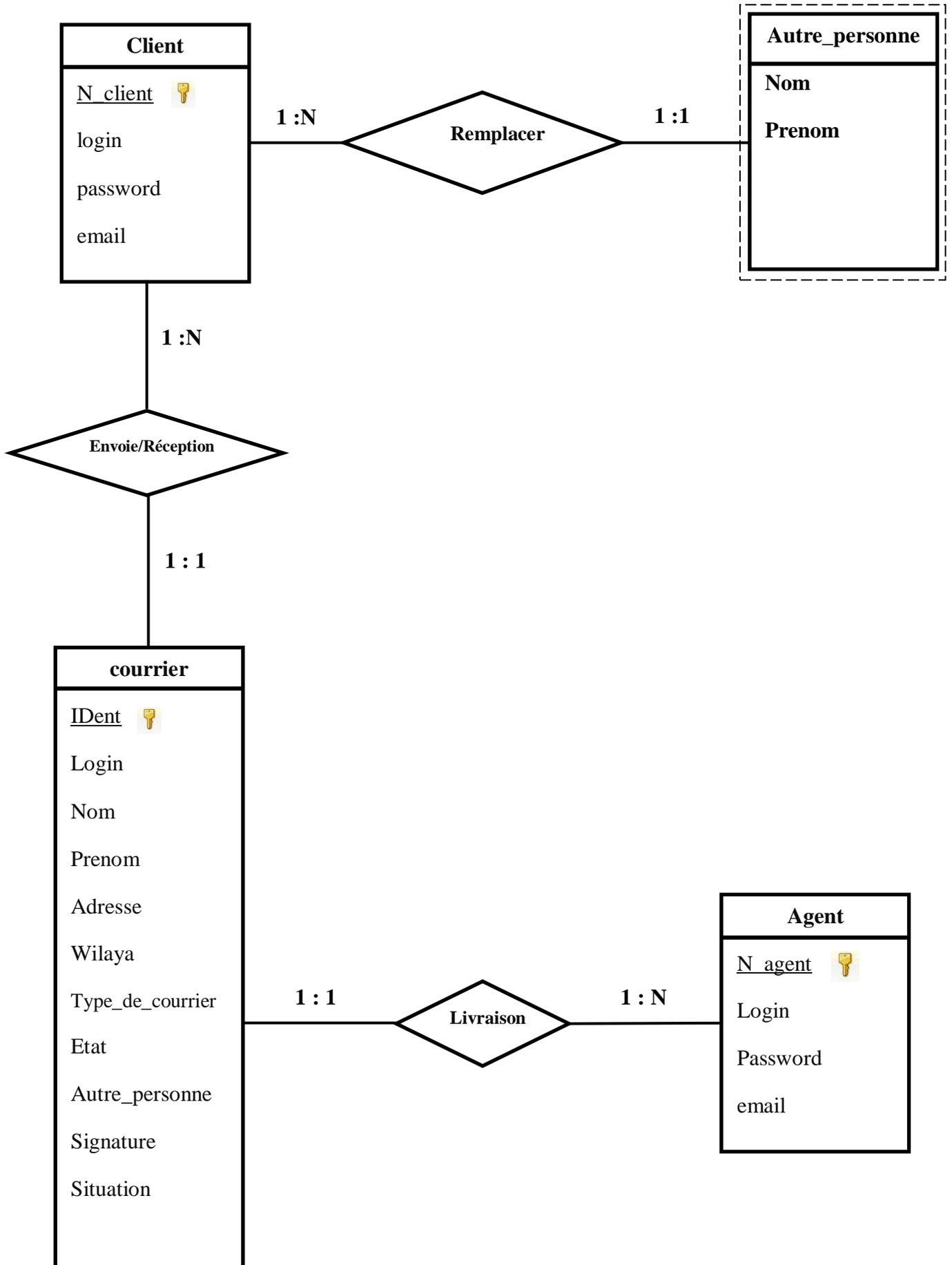


Figure III. 1: La conception de la base de données de Télé Poste

3. L'implémentation de la base de données avec SGBD

3.1. Système de Gestion de Base de Données

3.1.1. Définition

Un système de gestion de base de données (SGBD) est un outil logiciel et aussi bien un ensemble de programmes qui permet la gestion, l'accès et l'organisation des données dans une base de données.

Un SGBD héberge généralement plusieurs bases de données, qui sont destinées à des logiciels ou des thématiques différentes.

En 1960, les premiers SGBD sont apparus lorsqu'on rendu compte que pour stocker les données d'une application sur des fichiers. Donc, l'idée principale fut alors d'introduire, entre le système d'exploitation et les applications une couche de logiciel spécialisé dans la gestion de données structurées.

Parmi les logiciels les plus connus il est possible de citer : MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle Database, Microsoft SQL Server, Firebird ou Ingres.

Ces systèmes peuvent être catégorisés selon leur fonctionnement :

- **Système propriétaire** : Oracle Database, Microsoft SQL Server, DB2, MaxDB...
- **Système libre** : MySQL, PostgreSQL, MariaDB, Ingre, HSQLDB, Derby
- **Orienté objet** : ZODB, db4o
- **Embarqué** : SQLite, Berkeley DB
- **NoSQL** : Cassandra, Redis, MongoDB, SimpleDB, BigTable, CouchDB, HBase...
- **Autre système** : Access, OpenOffice.org Base, FileMaker, HyperFileSQL, Paradox..

3.1.2. Rôle de SGBD

Un SGBD permet de gérer des données structurées et persistantes de façon intègre, fiable, concurrente et efficace.

3.1.3. Fonctions des SGBD

Le SGBD organise les fichiers pour donner plus de contrôle sur les données. Aussi, il permet aux utilisateurs de créer, de modifier des données et mise à jour dans les fichiers de

base de données. Une fois créé, le SGBD permet de stocker et récupérer des données à partir de ces fichiers de base de données. [47']

Un SGBD offre les fonctions, on peut citer:

- Ajout de données : un SGBD doit permettre l'ajout de données. Pour cela il est tout d'abord nécessaire de pouvoir décrire les données avec un langage de description de données(LDD). Une fois les données décrites, on peut ajouter des valeurs qui correspondent à la description qu'on a faite par le biais d'un langage de manipulation de données (LMD).
- Mise à jour des données : les données doivent être modifiables. On doit pouvoir changer la définition des données et les valeurs des données grâce au LDD et au LMD respectivement.
- Recherche des données
- Sauvegarde et restauration: les processus de back-up des données régulièrement et récupérer les données en cas de problème
- Concurrence: accès simultané (en même temps) à la même base de données par plusieurs utilisateurs.

3.2. Qu'est-ce que MySQL ?

MySQL c'est le système de gestion de base de données SQL plus populaire et Open Source¹. Il est développé, distribué et supporté par Oracle Corporation. Aussi, il est le plus utilisé en combinaison avec le PHP.

Tout le monde peut télécharger le logiciel MySQL sur Internet, et l'utiliser gratuitement. Ce logiciel utilise la licence GPL (GNU General Public License). Aussi, il est un système client / serveur qui se compose d'un serveur SQL multithread qui supporte plusieurs programmes différents de clients et les bibliothèques, les outils d'administration, et une large gamme d'interfaces de programmation d'application (API).

On fournit également le serveur MySQL comme une bibliothèque embarquée, que peut être intégrer dans les applications pour obtenir une plus rapide, plus petit produit autonome facile à gérer. [48']

¹ Open Source signifie qu'il est possible pour quiconque d'utiliser et de modifier un logiciel.

Grâce au serveur MySQL et l'outil web PhpMyAdmin, nous avons pu implémenter notre base de données.

3.3. Administration avec l'outil web PhpMyAdmin

PhpMyAdmin est un outil logiciel libre écrit en PHP, destiné à gérer l'administration de MySQL sur le Web. Cet outil gère un large éventail d'opérations sur MySQL (gestion de bases de données, des tables, des colonnes, des relations, des index, des utilisateurs, des autorisations, etc...). Il permet notamment de créer, modifier, supprimer des tables ou des bases de données, d'exécuter des requêtes SQL...

C'est en réalité un ensemble de pages PHP qui simplifient la tâche du programmeur en offrant une interface simple et efficace pour gérer les différentes bases de données du site.

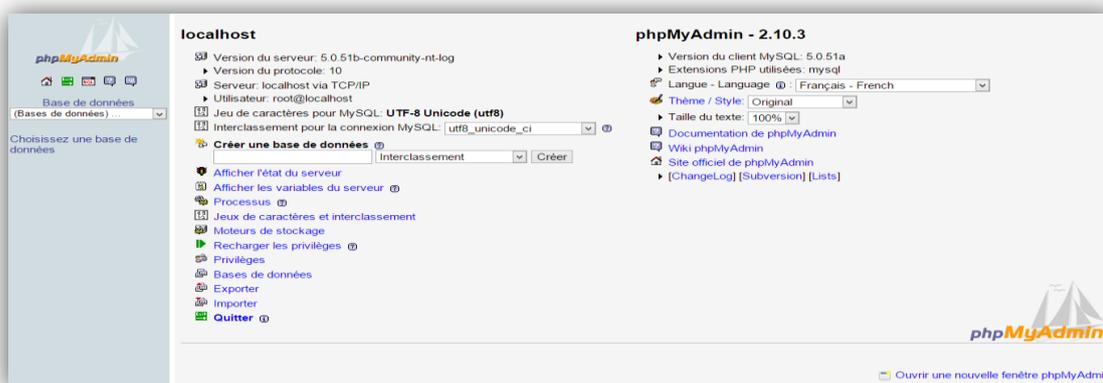


Figure III. 2: Capture d'écran de PhpMyAdmin

3.3.1. Création de la base de données

Utilisant l'interface PhpMyAdmin facilite la création d'une base de données. Tout d'abord, il faut taper dans le navigateur web (exemple Mozilla Firefox, Opera...) puis accéder à l'adresse : <http://127.0.0.1/phpMyAdmin/> ou encore <http://localhost/phpMyAdmin/>

Nous allons arriver à un écran similaire à la Figure III.2. Ci-dessus.

Outre, nous pouvons créer une nouvelle base de données par 2 méthodes :

- La première pour exécuter une requête SQL sur le serveur qui est « **CREATE DATABASE nom_de_la_base** ». par exemple, ici nous avons tapé :

CREATE DATABASE telepost (Figure III.3):

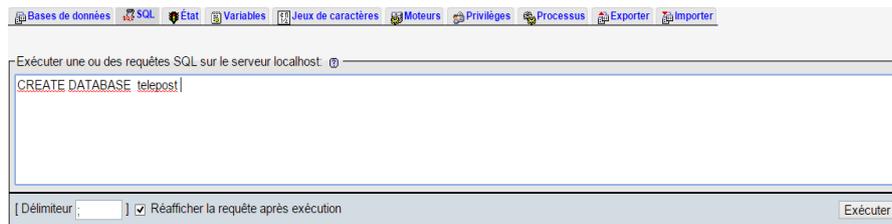


Figure III. 3: Création de la base de données par la requête SQL

- La deuxième sans aucune requête SQL directement nous tapons, dans le champ spécifique, le nom de la base puis on clique sur ‘Créer’. la Figure III.4 montre la méthode.

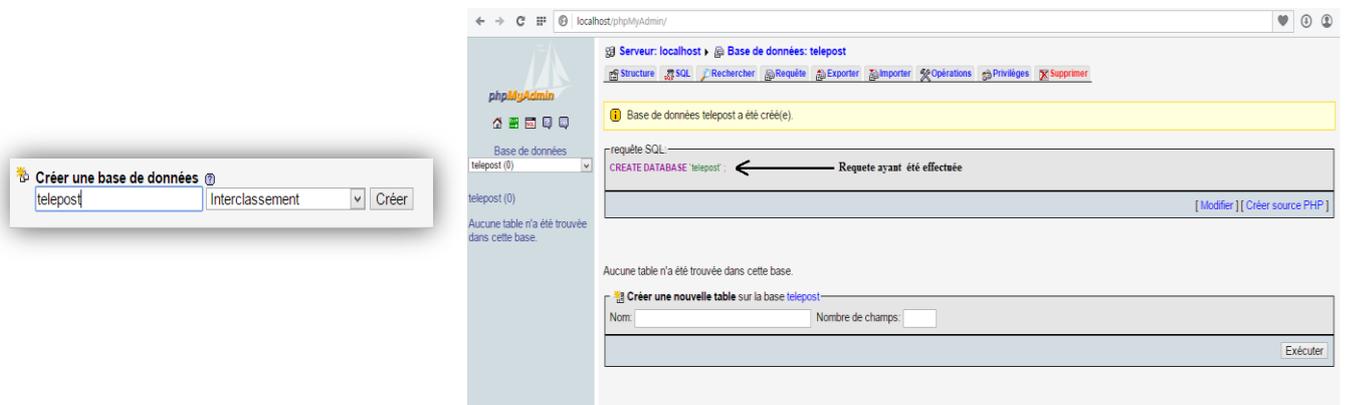


Figure III. 4: Création de la base de données

3.3.2. La création des tables

Un tableau est une entité qui est contenue dans une base de données pour stocker des données ordonnées dans des colonnes. La création d’une table sert à définir les colonnes et le type de données qui seront contenues dans chacune des colonnes (entier, chaîne de caractères, date, valeur binaire ...).

Avant tout, il faut sélectionner la base de données sur laquelle nous souhaitons travailler dans la liste « Base de données sur la gauche. Puis, nous indiquons un nom et le nombre de champs pour la table et de même manière que la création de la base, on clique sur ‘Exécuter’ → Elle va s’afficher des champs à remplir. (Figure III.5)

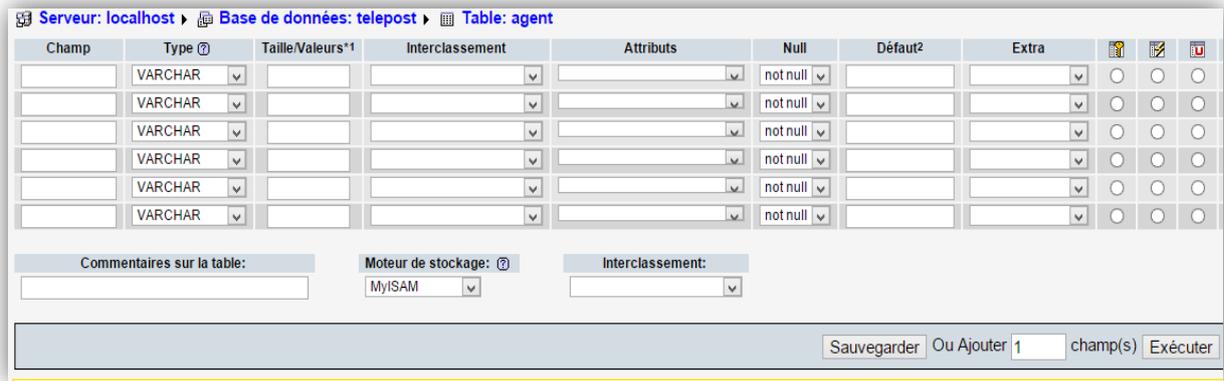


Figure III. 5: Aperçu des champs de la table

Nous pouvons également créer une table par la requête SQL, utilisons la syntaxe suivante :

CREATE TABLE nom_de_la_table

(colonne1 type_de_donnees,

... Colonne_n type_de_donnees)

A la fin et après avoir rempli tous les champs, il faut faire ‘sauvegarder’, alors on va obtenir un affichage d’écran comme la Figure III.6 le montre

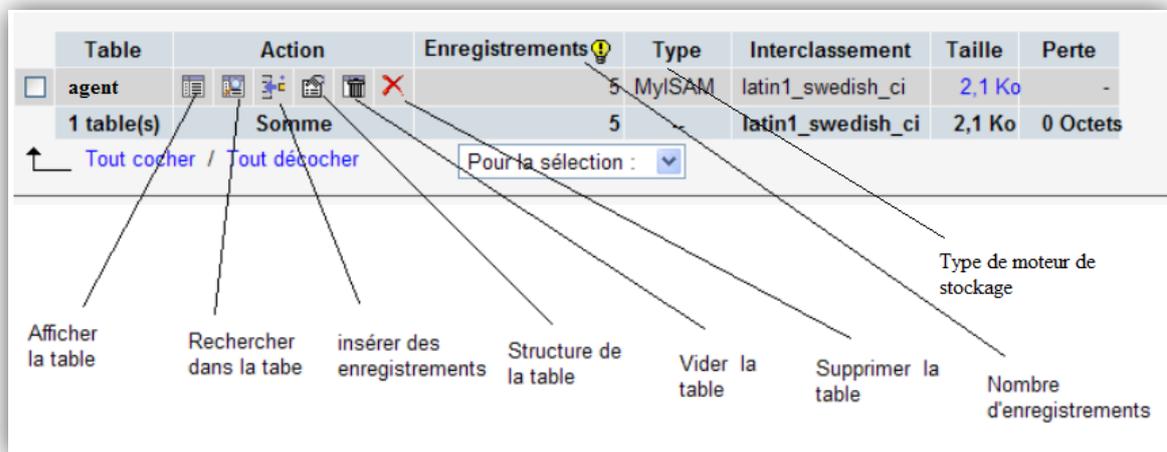


Figure III. 6: création d'une table

3.3.3. Moteur de stockage de la base de données

Un moteur de stockage ou type de table est ce qui va interpréter et contrôler les données stockées.

Chaque moteur est spécialisé dans des domaines différents :

- **MyISAM** est le moteur par défaut.
- **InnoDB** : un moteur permettant de gérer plus facilement l'intégrité (contraintes d'intégrité, déclencheur etc..).
- **MEMORY** : un moteur permettant de stocker les tables en mémoire et non en fichier (beaucoup de demande de mémoire vive mais très rapide).
- **ARCHIVE** : un moteur servant à l'archivage (comme son nom l'indique), il possède une grande capacité de stockage et ne permet que le SELECT et le INSERT.
- **MRG_MYISAM** : permet de répartir les enregistrements sur deux tables dont la structure est identique. Une table de type MRG_MYISAM regroupera les enregistrements des tables spécifiées.

3.3.4. Structure finale de la base de données

A. Structure de la table admin

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `admin` (
  `login` varchar(40) NOT NULL,
  `password` varchar(40) NOT NULL,
  `created_at` timestamp NOT NULL
  DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=MyISAM DEFAULT
CHARSET=latin1;
```

B. Structure de la table agent

```
CREATE TABLE `agent` (
  `N_agent` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `login` varchar(40) NOT NULL,
  `password` varchar(40) NOT NULL,
  `email` varchar(40) default NULL,
  `created_at` timestamp NOT NULL default CURRENT_TIMESTAMP
  `updated_at` timestamp NOT NULL default '0000-00-00
00:00:00', on update CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`IDent`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=22 ;
```

C. Structure de la table client

```
CREATE TABLE `client` (
  `N_client` int(11) NOT NULL auto_increment,
  `login` varchar(100) NOT NULL,
  `password` varchar(40) NOT NULL,
  `email` varchar(100) NOT NULL,
  `created_at` timestamp NOT NULL default CURRENT_TIMESTAMP
  `updated_at` timestamp NOT NULL default '0000-00-00
00:00:00', on update CURRENT_TIMESTAMP,
  PRIMARY KEY (`IDent`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=23 ;
```

D. Structure de la table courrier

```
CREATE TABLE `courrier` (
  `IDent` int(11) NOT NULL,
  `N_client` int(11) NOT NULL,
  `N_agent` int(11) NOT NULL,
  `nom` varchar(100) character set latin1 NOT NULL,
  `prenom` varchar(100) character set latin1 NOT NULL,
  `adresse` varchar(1000) character set latin1 NOT NULL,
  `wilaya` varchar(40) character set latin1 NOT NULL,
  `type_de_courrier` varchar(40) character set latin1 NOT
NULL,
  `etat` varchar(40) character set latin1 NOT NULL,
  `created_at` timestamp NOT NULL default CURRENT_TIMESTAMP
  `updated_at` timestamp NOT NULL default '0000-00-00
00:00:00', on update CURRENT_TIMESTAMP,
  `autre_personne` binary(1) NOT NULL,
  `signature` varchar(255) character set latin1 NOT NULL,
  `situation` varchar(40) character set latin1 NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`IDent`),
  FOREIGN KEY (`N_client`) REFERENCES client(`N_client`),
  FOREIGN KEY (`N_agent`) REFERENCES client(`N_agent`)
) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_swedish_ci;
```

E. Structure de la table autre_personne

```
CREATE TABLE `autre_personne` (
  `IDent` int(11) NOT NULL,
  `N_client` int(11) NOT NULL,
  `nom` varchar(40) NOT NULL,
  `prenom` varchar(40) NOT NULL,
  `created_at` timestamp NOT NULL default CURRENT_TIMESTAMP
on update CURRENT_TIMESTAMP,
  FOREIGN KEY (`N_client`) REFERENCES client(`N_client`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
```

4. La réalisation du serveur web Télé Poste

4.1. Le serveur Web

Un serveur Web ou serveur http est un programme qui sert les fichiers qui forment les pages Web pour les utilisateurs Web (dont les ordinateurs contiennent les clients HTTP qui transmettent leurs demandes), en utilisant le modèle client / serveur et le protocole de transfert hypertexte du World Wide Web (HTTP). Chaque ordinateur sur l'Internet qui contient un site Web doit avoir un programme de serveur Web.

Donc, un serveur web est un simple logiciel capable d'interpréter les requêtes HTTP arrivant sur le port associé au protocole HTTP (par défaut le port 80), et de fournir une réponse avec ce même protocole.

Les principaux serveurs Web sont :

- Internet Information Server (IIS) de Microsoft.
- Java System Web Server de Sun Microsystems
- Apache HTTP Server de Apache Software Foundation qui est le serveur le plus répandu sur Internet. Il s'agit d'une application fonctionnant à la base sur les systèmes d'exploitation de type Unix, mais il a désormais été porté sur de nombreux systèmes, dont Microsoft Windows.

4.2. Le serveur Télé Poste

Ce serveur a pour but de recevoir les requêtes HTTP venant des clients qui réfèrent ici aux Smartphones des agents/clients d'Algérie poste et de donner des réponses à ces requêtes, après les avoir interprétés et après consultation de la base de données.

Ces requêtes peuvent être une demande d'authentification (Figure III.7 (1)), une demande pour afficher la liste des envois/réceptions journaliers (Figure III.7 (2)) ou une requête de demande d'affichage des détails sur l'un des courriers (colis) (Figure III.7 (3)), confirmer l'état de distribution d'un courrier (colis)) (Figure III.7 (4)).

Les réponses des requêtes peuvent être, une confirmation d'authentification, cette confirmation donne l'accès à la suite de l'application qui se trouve au niveau du Smartphone, ou bien un refus d'authentification (Figure III.7 (1)). Autres réponses peuvent être une récupération de la liste des courriers (colis)(Figure III.7 (2)), les détails d'un courrier (3), ou la confirmation de la réception de la requête de confirmation de l'état de distribution d'un courrier (colis) (4) . Ces informations sont récupérées de la base de données.

Le serveur va aussi nous servir pour le fonctionnement de notre site web Télé Poste

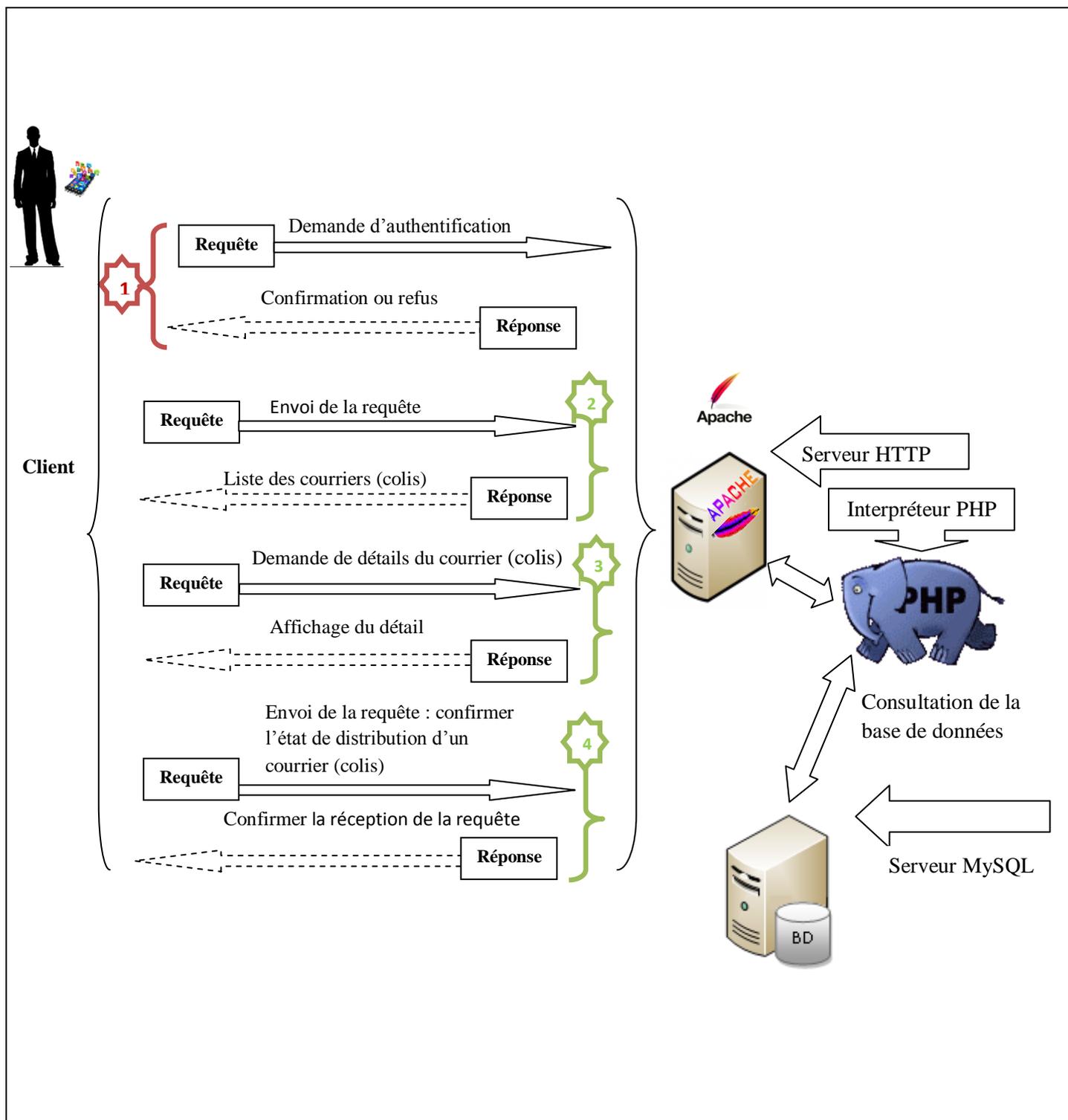


Figure III. 7: Le système de Télé Poste

4.3. L'implémentation du serveur Télé Poste

Pour faire l'implémentation, nous avons besoin de plusieurs outils :

- Serveur HTTP, on a choisi le logiciel le plus répandu et couramment utilisé aussi il est gratuit, c'est l'Apache HTTP.
- En plus, on va utiliser un interpréteur PHP pour produire des pages web dynamiques et l'outil PhpMyAdmin pour la gestion de la base de données

4.3.1. Interpréteur PHP

PHP est un langage informatique puissant pour la création de pages Web dynamiques et interactives. Les lettres en PHP représentent PHP Hypertext Preprocessor.

Le PHP est un langage de script côté serveur et non du côté client (un script écrit en JavaScript ou une applet Java s'exécute sur l'ordinateur). Cela signifie que le code PHP est exécuté sur le serveur web, et le résultat est renvoyé HTML au navigateur.



Figure III. 8: Fonctionnement du PHP

4.3.2. Utiliser MySQL avec PHP

PHP permet un interfaçage très simple avec un grand nombre de bases de données. Lorsqu'une base de données n'est pas directement supportée par PHP, il est possible d'utiliser un driver ODBC, pilote standard pour communiquer avec les bases de données, qui se fait à l'aide de requêtes SQL.

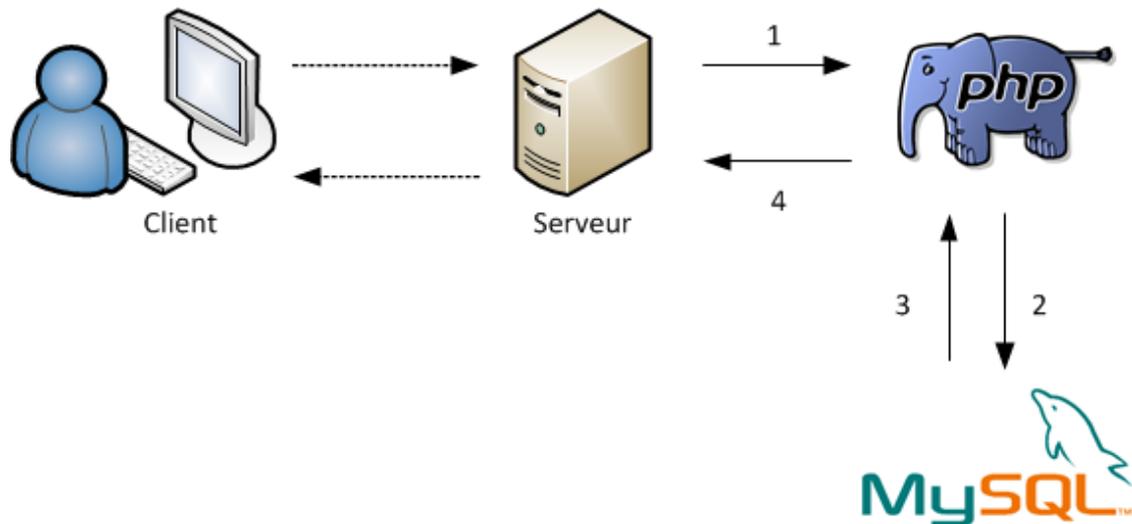


Figure III. 9: Communication entre PHP et MySQL

1. Le serveur utilise toujours PHP, il lui fait donc passer le message ;
2. PHP effectue les actions demandées et se rend compte qu'il a besoin de MySQL. En effet, le code PHP contient à un endroit « Va demander à MySQL d'enregistrer ce message ». Il fait donc passer le travail à MySQL ;
3. MySQL fait le travail que PHP lui avait soumis et lui répond « O.K., c'est bon » ;
4. PHP renvoie au serveur que MySQL a bien fait ce qui lui était demandé. [52']

Il existe plusieurs fonctions PHP permettant de travailler avec les bases de données à travers le SGBD MySQL, on va citer les plus importants :

- `mysql_connect` — Ouvre une connexion MySQL
- `mysql_select_db` — Sélectionne une base de données MySQL
- `mysql_query` — Envoie une requête SQL à un serveur MySQL
- `mysql_free_result` — Libère la mémoire
- `mysql_close` — Ferme une connexion MySQL
- `mysql_create_db` — Créer une base de données MySQL
- `mysql_num_rows` — Retourne le nombre de ligne d'un résultat
- `mysql_affected_rows` — Retourne le nombre de ligne affectées par la dernière opération

a. Exemple de connexion MySQL

Pour pouvoir connecter depuis une page PHP à une base de données MySQL, il faudrait spécifier plusieurs paramètres :

- L'hôte (le serveur sur lequel MySQL est installé).
- Le login utilisateur.
- Le mot de passe.
- Le nom de la base de données.

Par défaut, les paramètres mis en place par PhpMyAdmin sont :

- Hôte ou serveur : "localhost".
- Username ou login: "root".
- Mot de passe : "".

Un exemple de connexion est montré dans ce qui suit :

```
<?php
    // On définit les 4 variables nécessaires à la connexion MySQL :
    $hostname = "mysql.php-astux.info";
    $user     = "user_mysql";
    $password = "password_mysql";
    $nom_base_donnees = "newslettux";

    // Connexion au serveur MySQL
    $conn = mysql_connect($hostname, $user, $password) or die(mysql_error());

    // Choix de la base sur laquelle travailler
    mysql_select_db($nom_base_donnees, $conn);
?>
```

4.3.3. L'outil WAMP

Le serveur Wamp (Windows Apache MySQL PHP) est une plate-forme de développement Web sous Windows pour des applications Web dynamiques à l'aide du serveur Apache2, du langage de scripts PHP et d'une base de données MySQL. Il possède également PhpMyAdmin pour gérer plus facilement vos bases de données. [53']

Donc il est très utile d'installer WAMP qui regroupe tous les outils nécessaires pour l'implémentation de notre serveur, au lieu de les installer un par un.

A- Récupération de WAMP :

Le pack WAMP est disponible sur le site officiel : <http://www.wampserver.com/> ou sur n'importe quel site de téléchargement vu qu'il est gratuit, il suffit donc de télécharger la version la plus récente, actuellement, c'est la version 2.5 (mai 2014), et de l'installer.

B- Installation de WAMP :

Pour installer WAMP, il suffit de double-cliquer sur le fichier d'installation téléchargé précédemment, une fenêtre s'affichera alors nous demandant de choisir la langue qui sera utilisée par l'assistant de l'installation. Après avoir cliqué sur OK l'assistant d'installation va nous indiquer les étapes à suivre (qui sont très simples) pour installer le logiciel.

C- Démarrage d' WAMP :

Dès qu'on démarre le programme WAMP, une fenêtre s'affichera, nous indiquant que les serveurs Apache et MySQL sont démarrés. Une icône se placera alors dans la barre des tâches à côté de l'horloge, un clic droit sur cette dernière ou gauche sur le petit carré en haut à gauche de la fenêtre affichée précédemment permet d'accéder aux différents menus, les plus importants sont:

- Fichier Log : renvoie les erreurs générées par Apache et MySQL.
- Configuration : donne accès aux différentes configurations d' WAMP
- Web local : ouvre la page "http://localhost/"
- Démarrer/Arrêter : démarre/arrête Apache et MySQL
- Quitter : ferme WAMP

Pour vérifier le fonctionnement d'WAMP, il suffit de taper dans le navigateur :

- <http://localhost> ou <http://127.0.0.1>

D- Utilisation du répertoire « www » ou des alias :

Pour que les pages PHP soient interprétées, il faut placer le dossier les contenant dans le répertoire **www**. Le serveur Apache est configuré pour ouvrir automatiquement un fichier index lors de la saisie de l'adresse 'http://localhost/' (à condition évidemment que le serveur Apache soit en exécution). On peut aussi utiliser le menu « Répertoire Alias » pour créer des alias.

4.3.4. Fonctionnement du serveur Télé Poste

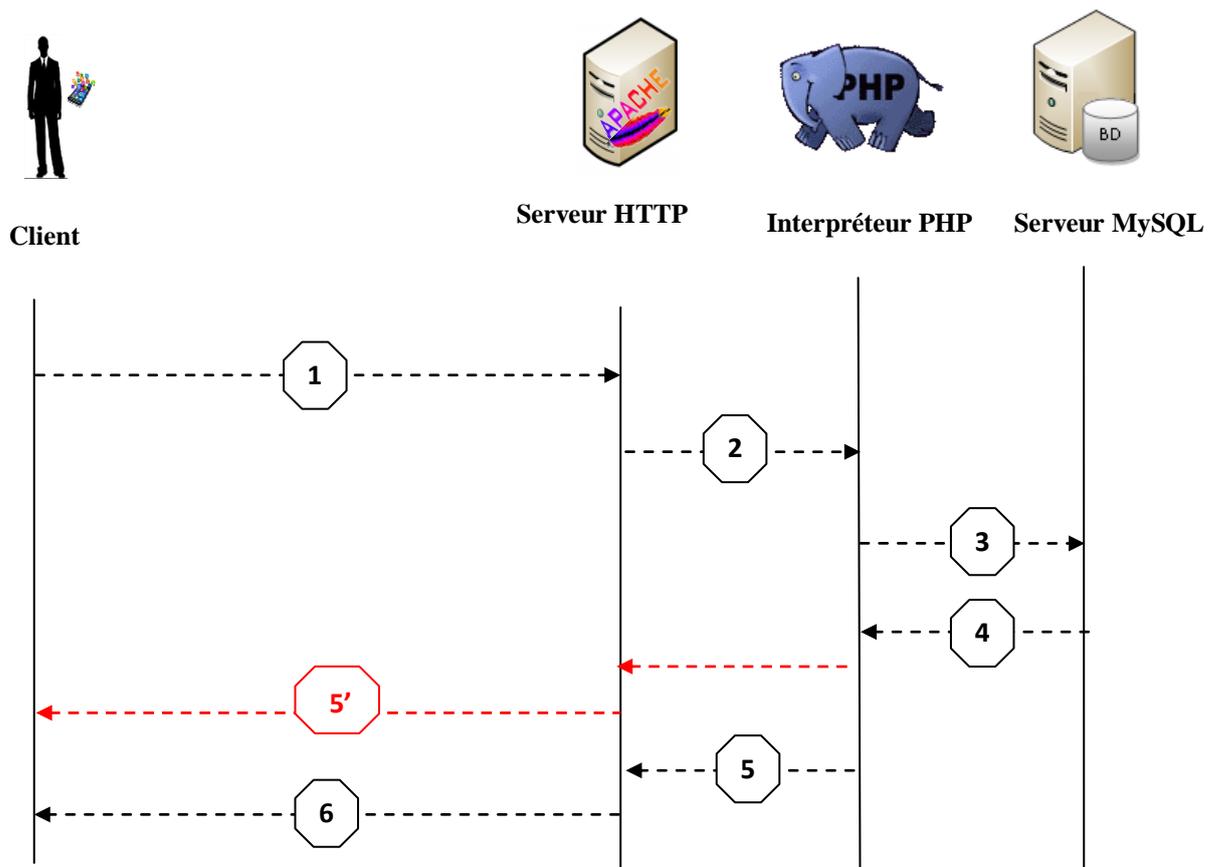


Figure III.10 : Diagramme de séquence (Fonctionnement du serveur de Télé Poste dans l'opération d'authentification)

1. Connexion au Serveur de Télé Poste avec l'envoi des données d'authentification.
2. Serveur HTTP localise le script qui fait le traitement.
3. Connexion à la base de données pour récupérer les données d'authentification.
4. Récupération des données d'authentification et comparaison de ces données stockées dans la base de données avec les données envoyées par le client.
5. Dans le cas où l'authentification est bonne le script PHP envoie la réponse au serveur HTTP.
- 5'. Dans le cas contraire où l'authentification est erronée, le serveur HTTP envoie une réponse au client qui porte la réponse négative du script PHP pour l'opération d'authentification.
6. Serveur HTTP renvoie la réponse de la requête au client pour indiquer qu'il est connecté avec succès.

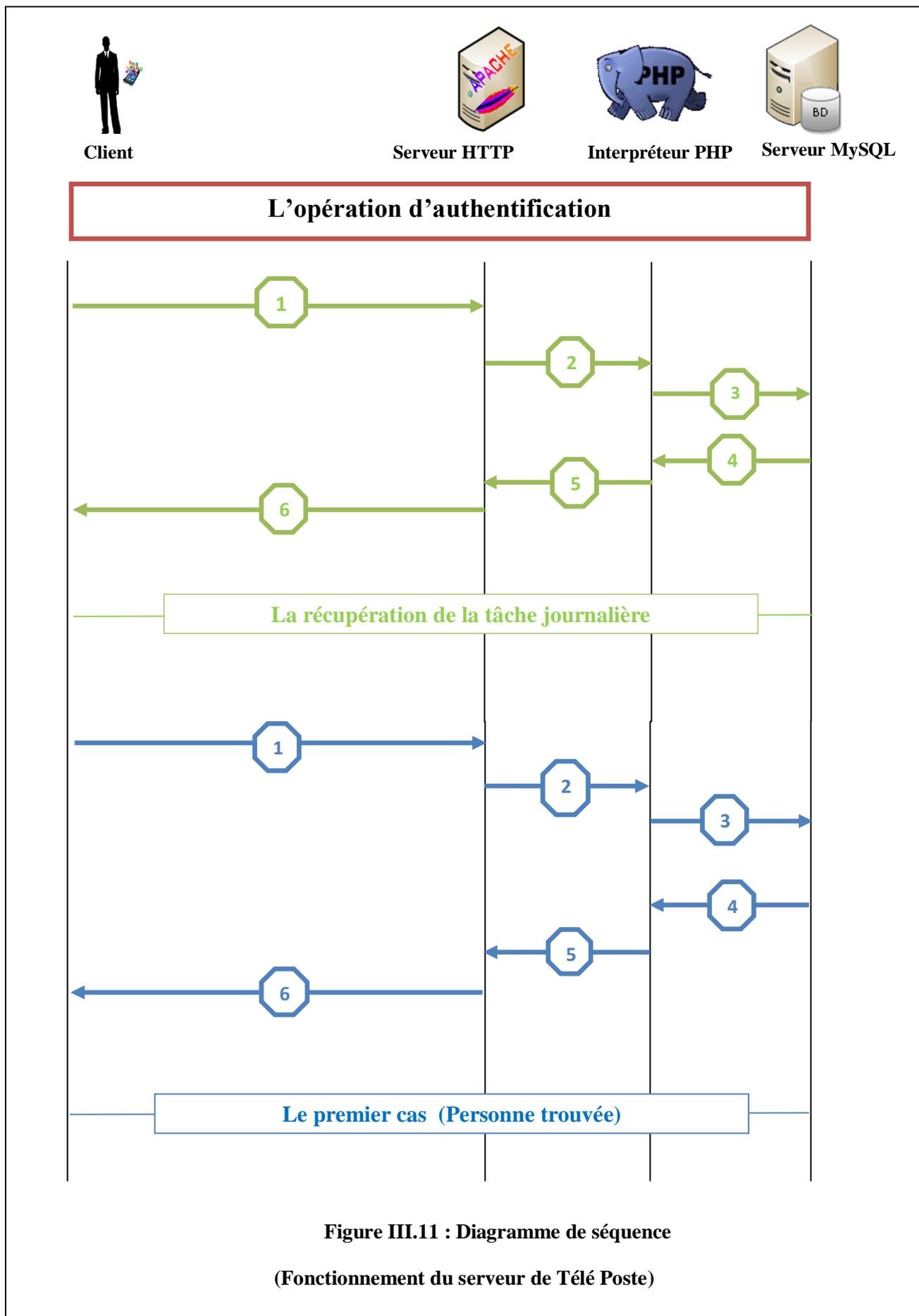


Figure III.11 : Diagramme de séquence
(Fonctionnement du serveur de Télé Poste)

☞ **La récupération de la tâche journalière :**

1. Client envoie une requête au serveur HTTP.
2. Le serveur HTTP localise le script.
3. Consultation de la base de données.
4. Récupérer les informations des tâches journalières puis envoyer
5. Renvoie ces informations récupérer au serveur HTTP.
6. Serveur HTTP renvoie ces informations au client pour l’affichage.

☞ **Le premier cas (Personne trouvée)**

1. Client envoie des données au serveur HTTP.
2. Serveur HTTP va localiser le script qui fait le traitement.
3. Le script localisé va insérer les données dans la base de données.
4. Envoi de la réponse (confirmation de l’insertion dans la base de données)
5. Renvoi de la réponse au serveur HTTP.
6. Serveur HTTP renvoie la réponse de la requête au client.

Cette procédure est la même pour les trois cas possibles, sauf que l’information contenue dans la requête ou la réponse change. Par exemple, dans le premier cas, la requête contient les informations (signature) concernant la personne trouvée. Dans le deuxième cas, le message de la requête contient les coordonnées et la signature de la personne qui a remplacé la personne concernée. Dans le troisième cas, le message de la requête contient l’information qui indique qu’aucune personne n’a été trouvée.

5. Le site web dynamique

5.1. But de site web

Nous avons réalisé un site web dynamique afin de répondre à plusieurs besoins et pour qu’il soit une bonne base pour des éventuelles perspectives.

Le site web Télé Poste se compose de quatre parties :

- a. Une partie réservée à l’administration pour des raisons administratives tel que:
 - La gestion du site web.
 - Visualisation de toutes les tables des enregistrements des données insérées dans la base de données : Agents, Clients, Courrier. Ainsi, les messages envoyés par les visiteurs du site web

- La suppression et l'ajoute des agents.
- b. Une deuxième partie pour les agents d'Algérie Poste, elle possède
 - Un espace pour visualiser la liste des courriers (colis) quotidienne
 - Espace d'Aide sous forme d'une galerie des aperçus de l'application Télé Poste
- c. La troisième partie est réservée pour les clients d'Algérie Poste et comporte :
 - Espace pour visualiser les Envoies/Réceptions
 - Espace pour envoyer des courriers (colis)
- d. Une autre partie pour les visiteurs, cette partie du site offre plusieurs services :
 - ☞ Un espace web pour voir l'actualité.
 - ☞ Des liens utiles d'Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen, Ministères PTIC, consulter votre compte CCP.
 - ☞ Galerie des aperçus de l'application Client Poste
 - ☞ Espace Conseil contient des idées et des conseils pratiques.

Le site web du système Télé Poste est un site dynamique offre des services complémentaires à ceux offert par nos applications. Pour cela, nous avons utilisé plusieurs langages web récents à savoir le HTML5 avec CSS3, PHP5, JavaScript et les bibliothèques JQuery, SQL.

5.2. Langages de programmation

Le PHP5, qui n'est pas différent du PHP, est le langage que nous avons utilisé principalement pour l'administration et la création dynamique du site. Ainsi, il nous a permis de sécuriser notre site grâce aux fonctions comme la fonction **md5** () pour crypter les mots de passe. Aussi on a utilisé les variables Session afin de pouvoir manipuler les variables entre les pages et aussi pour sécuriser l'accès aux pages administratives

En plus, nous avons utilisé d'autres langages de programmation tel que :

5.2.1. HTML5

HTML 5 est une révision de la Hypertext Text Markup Language (HTML), le langage de programmation standard pour décrire le contenu et l'apparence des pages Web. Une des plus grandes différences entre HTML5 et les versions précédentes de la norme est que les anciennes versions de HTML requièrent des plugins et des API propriétaires. (Ceci est la raison pour laquelle une page Web qui a été construite et testée dans un navigateur ne peut pas se charger correctement dans un autre navigateur.) HTML5 fournit une interface

commune à réaliser des éléments de chargement plus facile. Par exemple, il n'y a pas besoin d'installer un plugin de Flash en HTML5, car l'élément sera géré par elle-même. [54']

5.2.2. CSS3

Le CSS3 est le nom employé pour caractériser l'ensemble des nouveautés depuis le CSS2.1. Il s'agit par exemple d'un ensemble de nouveaux effets à appliquer sur des éléments HTML. Mais le CSS3 c'est également un ensemble de nouveaux sélecteurs, de nouvelles manières de spécifier les couleurs, une détection des caractéristiques de l'appareil de l'utilisateur, des calculs dans les feuilles de style, des SVG en arrière-plan... bref, le CSS3 est un généreux enrichissement des feuilles de style qui, en plus d'être profitable à l'utilisateur. [55']

5.2.3. JQuery

JQuery est une bibliothèque JavaScript rapide, petit, et riche en fonctionnalités. Cela rend les choses comme le document HTML traversée et la manipulation, la gestion des événements, l'animation et l'Ajax beaucoup plus simple avec une API facile à utiliser qui fonctionne sur une multitude de navigateurs. [56']

Syntaxe de JQuery

```
$(function (){  
  
    // jquery methods go here...  
  
});
```

5.2.4. JavaScript

JavaScript langage de programmation le plus répandu dans l'histoire. JavaScript est partie de la triade des technologies que tous les développeurs Web doivent apprendre: HTML pour spécifier le contenu des pages Web, CSS pour spécifier la présentation des pages web, et JavaScript pour spécifier le comportement des pages Web.

JavaScript est complètement différent du langage de programmation Java et il a depuis longtemps dépassé ses racines du langage de script pour devenir une langue d'usage générale robuste et efficace. [19]

Syntaxe de JQuery

```
Function nom_fonction(argument1, argument2,  
argument3) {  
instructions;  
return expression;  
}
```

5.2.5. JSON

Java Script Object Notation est un format permettant d'organiser des informations et de les regrouper. Ceci facilite l'échange de données entre les sites internet, les mobiles, etc. Les informations sont soit des objets contenant des couples "un identifiant" + "une valeur", soit des listes (un tableau de valeurs). Chaque "valeur" peut être une chaîne de caractères, un nombre, un sous-objet, ou une liste.

Lorsque notre application Android s'exécute, elle se connectera au serveur web qui va récupérer les données depuis la base de données MySQL. Ensuite les données seront encodées au format JSON et envoyées au système Android. L'application va obtenir ces données codées. Elle les analysera et les affichera sur le mobile. (Figure III.10)

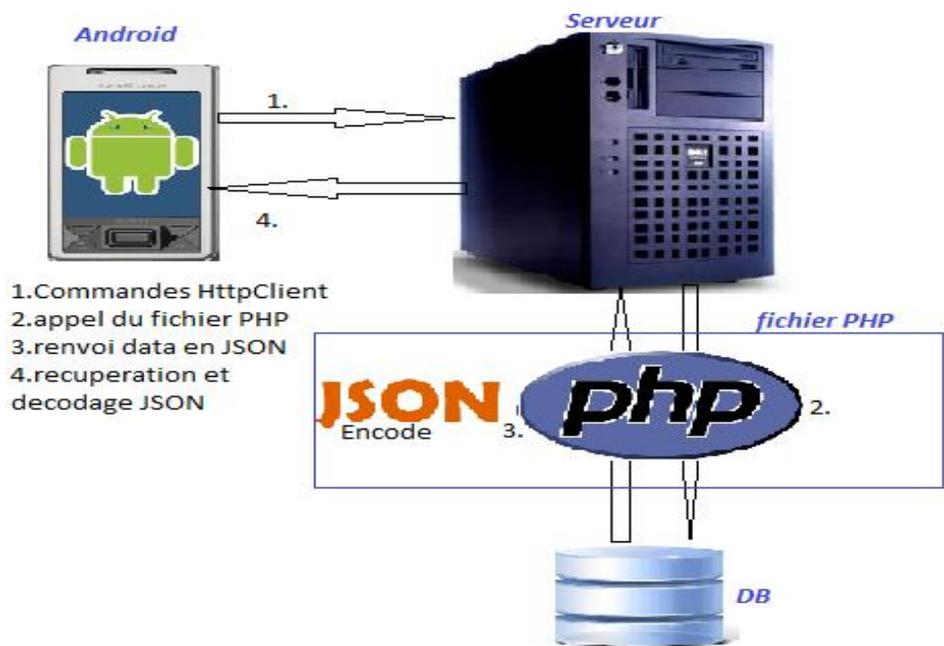


Figure III. 10: Connexion, Android, MySQL, JSON, PHP

5.3. Aperçu du site web

◆ Page d'accueil

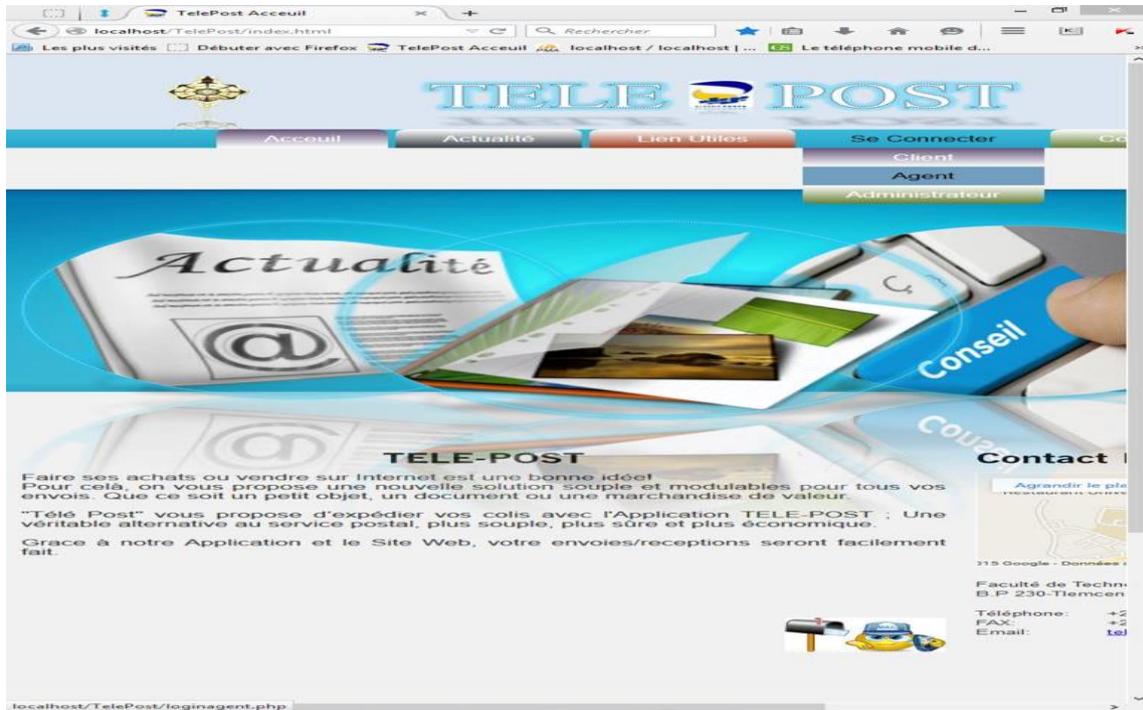
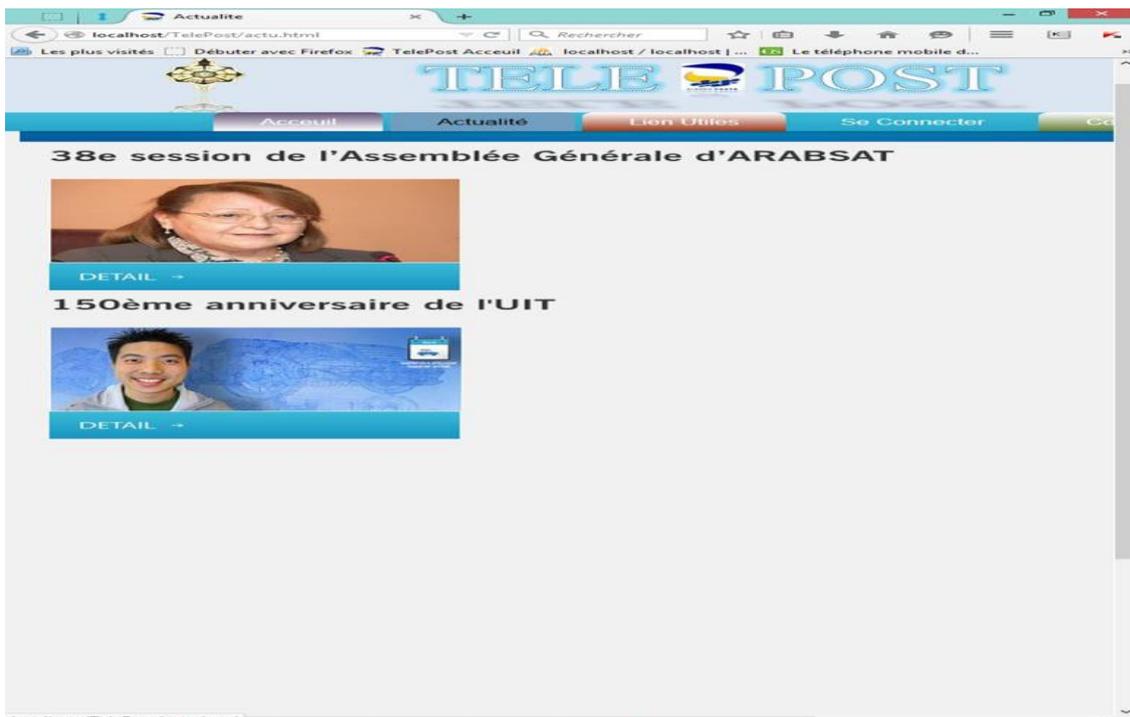


Figure III. 11: Aperçu de la Page d'accueil Télé Poste

◆ Page d'Actualité

Figure III. 12: Aperçu de la page d'Actualité



◆ Pages des liens utiles

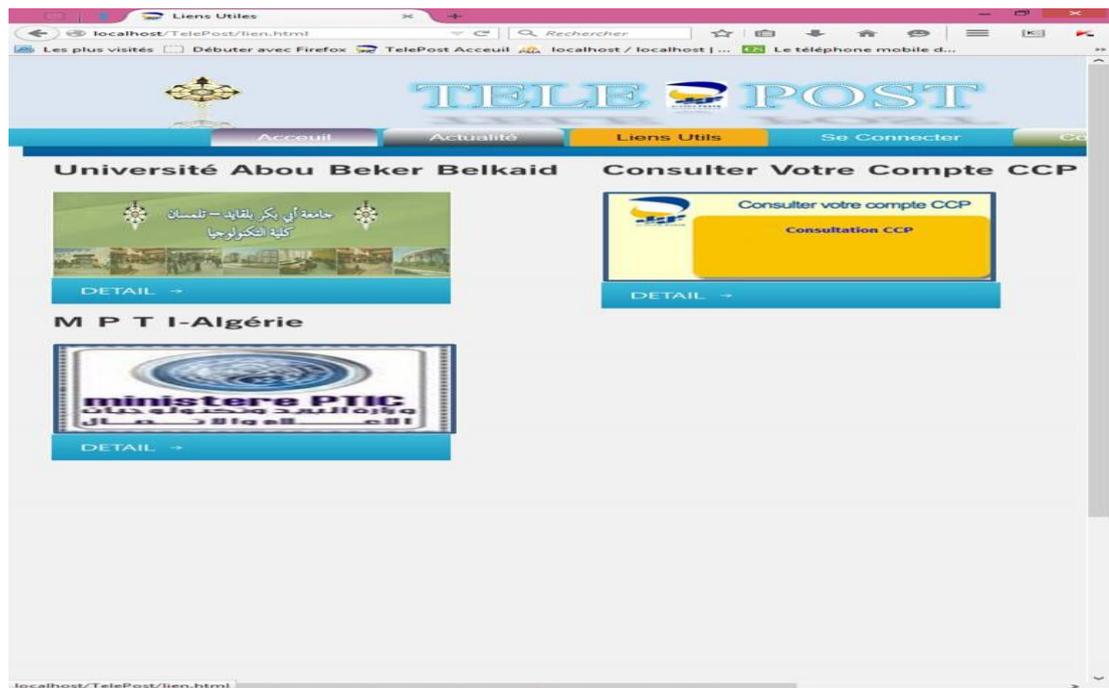
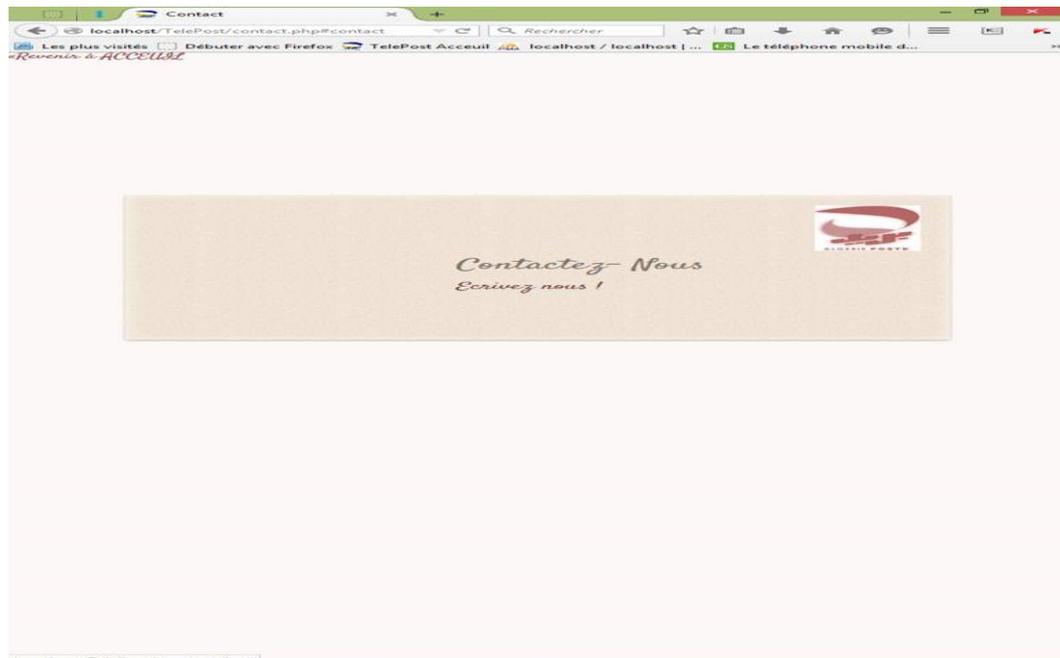


Figure III. 13: Aperçu de la page des Liens Utiles

◆ Pages pour nous contacter



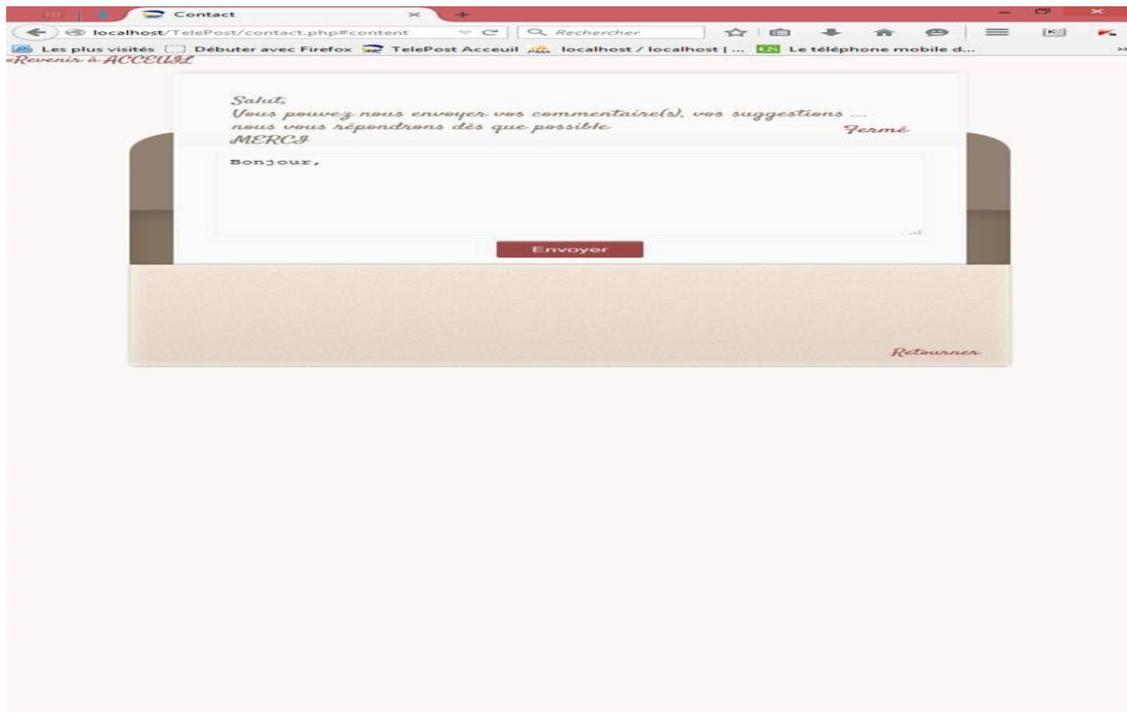


Figure III. 14: Aperçus de la page Contact

◆ La page d'authentification

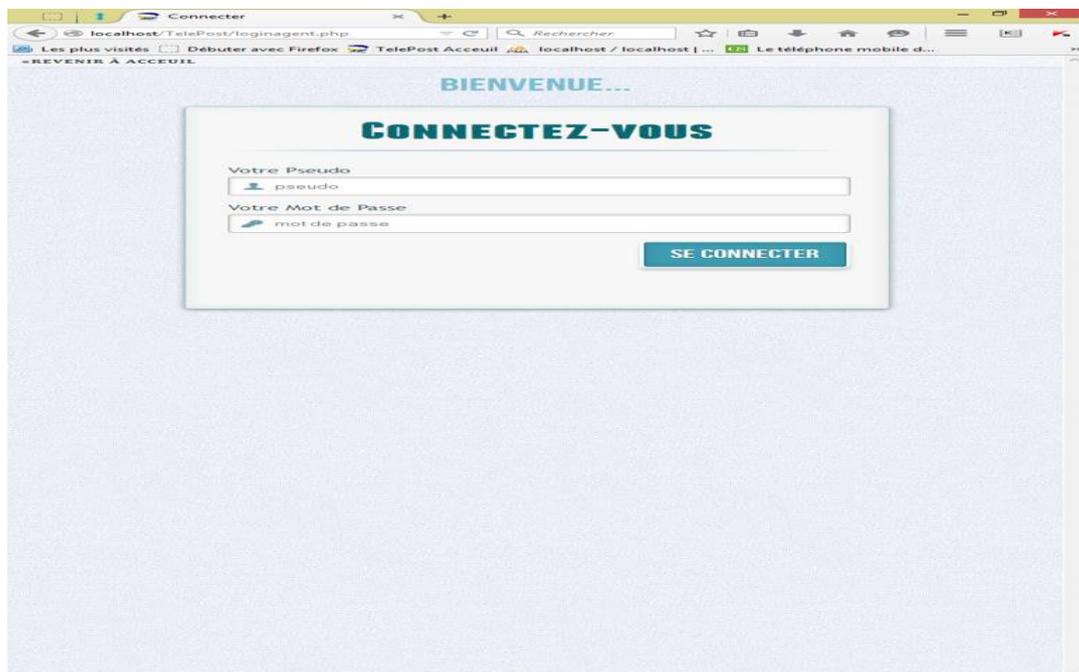
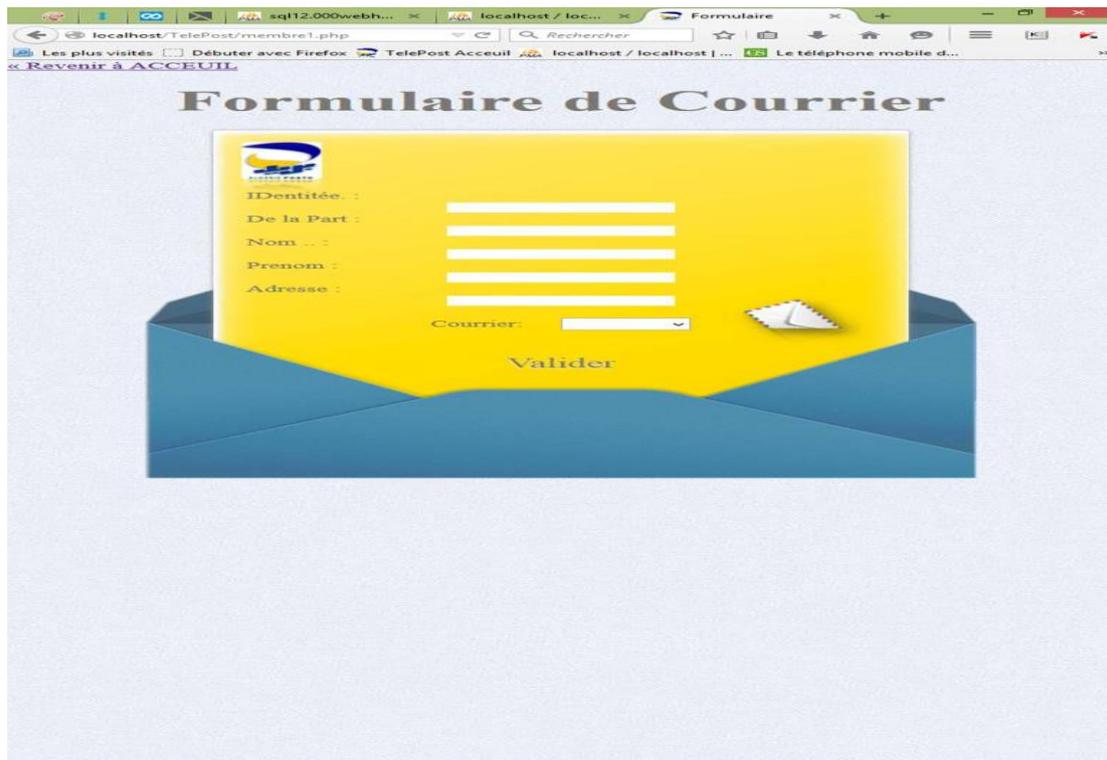


Figure III. 15: Aperçu de la page d'authentification

◆ **Page formulaire pour envoyer un courrier**



6. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons exposé la partie serveur de notre système Télé Poste avec la conception et l'implémentation de la base de données et du site web. Nous avons, également, présenté le serveur Télé Poste. Le chapitre suivant va décrire la conception puis l'implémentation de la deuxième partie de notre système représentée par les applications mobile Télé Poste.

Chapitre IV : Conception et réalisation d'une application mobile pour le système Télé-Poste

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons entamer la partie Client représentée par les applications dédiées aux Smartphones. Pour cela nous allons faire la conception et l'implémentation de l'application Télé Poste dans un Smartphone muni d'un système d'exploitation Android version KitKat 4.4

2. Description générale de l'application

La problématique du projet tourne autour des difficultés vécues par les différents agents travaillant dans le système de distribution des courriers et des colis d'Algérie Poste, en particulier les facteurs et par les différents clients quotidiens d'A.P que ce soit des particuliers ou des professionnels.

En effet, un facteur d'A.P doit quotidiennement distribuer un très grand nombre de courrier et de colis à différentes adresses. Ceci engendre plusieurs problèmes pour les facteurs et pour les expéditeurs/récepteurs des courriers (colis).

A titre d'exemple on peut citer les problèmes de paperasse de signature pour les facteurs ou bien les problèmes de traçabilité (suivi) des courriers (colis) pour un expéditeur/destinataire.

Pour remédier aux différents problèmes rencontrés, nous avons pensé à proposer deux applications mobile sur smartphone reliées à une base de données via le réseau de données 3G.

- ❖ La première application est dédiée aux facteurs qui vont l'utiliser pour la distribution journalière des colis et des courriers.

En fait, chaque facteur possède son propre compte sur notre base de données. Une fois qu'il s'authentifie avec son login et son mot de passe sur l'application (Figure IV.9) il peut visualiser (Figure IV.10) la liste quotidienne des courriers (colis) à distribuer avec toutes les informations nécessaires sur le destinataire.

a) Une fois la personne en question trouvée (Figure IV.12), il suffit de cocher un bouton et de signer directement sur l'application pour terminer l'opération (Figure IV.15).

L'informatisation de la signature offre des avantages nombreux comme l'annulation de la paperasse ou bien la sécurité accrue.

b) Si le destinataire est absent il y a la possibilité de livrer le courrier (colis) à d'autres personnes (Figure IV.13) membres de la famille, et ceci après avoir rempli sur un formulaire les coordonnées de la personne en question et prendre sa signature avec simplement quelques clics sur le smartphone.

c) Dans le cas où aucune personne ne soit trouvée à l'adresse du destinataire, il suffit un simple clic pour signaler l'absence et terminer l'opération (Figure IV.14)

Dans les trois cas cités ci-dessus, une fois l'opération terminée, les informations sont automatiquement archivées sur les bases de données et peuvent être immédiatement exploitées par : soit notre site web soit par la deuxième application.

❖ La deuxième application est destinée aux clients (expéditeur et destinataire que ce soit des professionnels ou particuliers) qui peuvent à tout moment suivre l'état de distribution de leurs courriers (colis ou lettre).

En effet nous avons proposé l'idée de lettre ou courrier traçable avec numéro unique qui permet à son expéditeur de suivre l'évolution de son courrier (colis ou lettre) et de voir l'historique des envois/réceptions.

Chaque client possède son propre login et mot de passe pour les utiliser sur l'application ou site web.

3. ANDROID

Complétons ce que nous avons décrit dans le premier chapitre sur le système d'exploitation Android qui est dédié aux Smartphones et tablettes, ainsi il est une combinaison de trois composants :

- Un système d'exploitation open-source libre pour les appareils mobiles.
- Une plateforme de développement open-source pour la création d'applications pour mobiles.

- Des équipements, en particulier des téléphones portables, exécutant le système d'exploitation Android ainsi que les applications développées pour lui.

3.1. Architecture Android

Le système d'exploitation Android est une pile logicielle complète, qui est généralement divisée en cinq sections principales et quatre couches comme le montre la figure suivante :

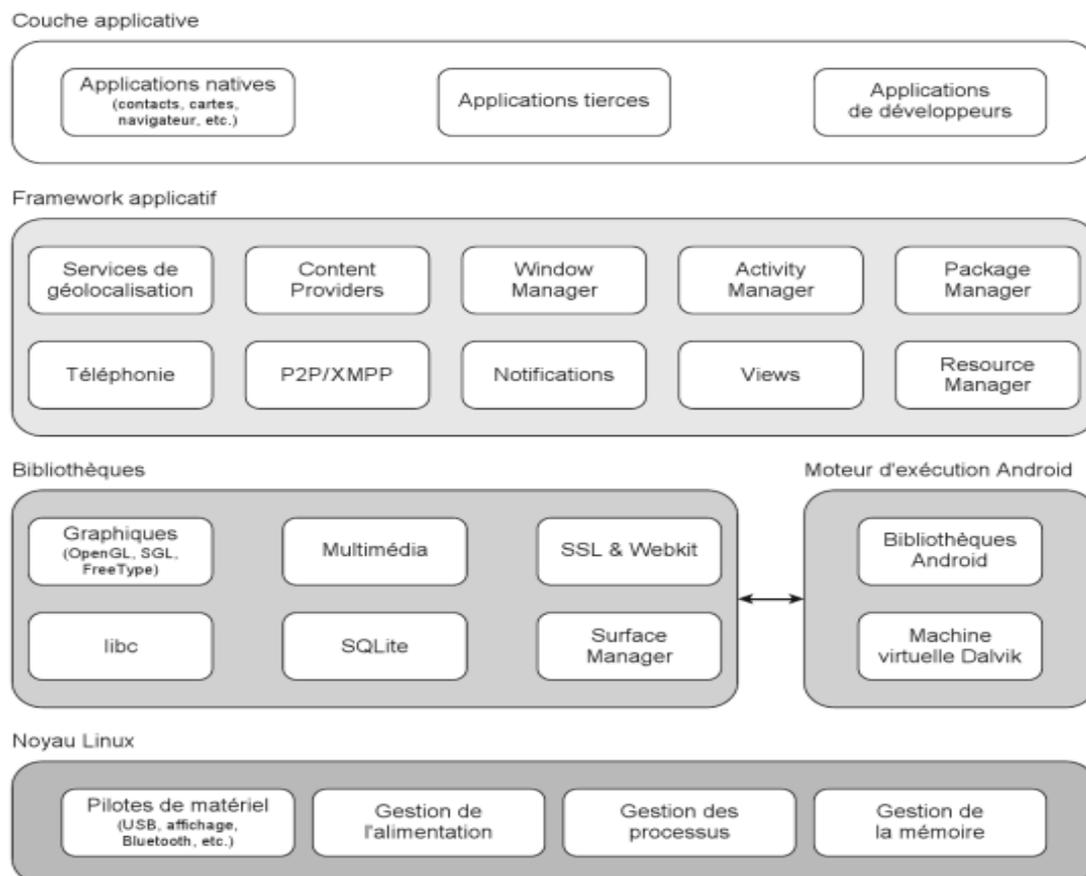


Figure IV. 1: Architecture de système Android

↳ Premier niveau : Noyau Linux

Le noyau Linux est positionné en bas de la pile de logiciel et fournit un niveau d'abstraction entre le matériel et les autres couches logicielles. Il comprend les fonctionnalités de base d'Android tels que la gestion des processus, gestion de l'alimentation, gestion de la mémoire, de la sécurité, et la mise en réseau.

Chaque version d'Android a une version différente du noyau Linux sous-jacent. En Septembre 2014, la version Android 4.2 actuel est construit sur le noyau Linux 3.4 ou plus récent, mais la version spécifique du noyau dépend de l'appareil Android réelle. [20]

↳ Deuxième niveau : Bibliothèques

Au sommet de noyau Linux autre couche appelée bibliothèques est présente. Cette couche fournit les différentes bibliothèques utiles pour le bon fonctionnement du système d'exploitation Android. Ces bibliothèques sont codées en C et C++ et permettent la visualisation des graphiques 3D et 2D.

Le tableau suivant présente quelques bibliothèques disponibles dans Android :

<i>Bibliothèques</i>	<i>Explication</i>
SQLite	Bibliothèque Open Source écrite en C permettant d'implémenter un moteur de base de données relationnelle. Il est utilisé pour accéder à des données publiées par les fournisseurs.
SSL	Il est utilisé pour assurer la sécurité Internet
Surface Manager	chargé de la composition des items sur l'écran, de la gestion du dispositif d'affichage. Il permet de s'assurer que les pixels s'affichent bien à l'écran.
Media Framework	Il est utilisé pour fournir différents codes multimédias qui permettent l'enregistrement et la lecture de différents formats de médias.
WebKit	Il est le moteur du navigateur utilisé pour afficher le contenu d'Internet ou du contenu HTML

Tableau IV. 1: quelques bibliothèques disponibles dans Android

↳ Niveau adjacent : Moteur d'exécution Android

Moteur d'exécution Android est la troisième composante de l'architecture Android et placé dans la seconde couche de bas. Il inclut un ensemble de bibliothèques de base qui fournit la plupart des fonctionnalités disponibles dans les bibliothèques de base du langage de programmation Java. Les applications s'exécutent chacun dans son propre processus.

Une application sous Android s'exécute dans son propre processus, avec son propre instance de machine virtuelle Dalvik¹. Ce dernier exécute des fichiers avec l'extension ".dex" qui est optimisée pour une empreinte mémoire minimale. Le VM Dalvik s'appuie sur le

¹Dalvik est une machine virtuelle destinée aux téléphones mobiles et tablettes, qui est incorporée dans le système d'exploitation Android.

noyau Linux pour les fonctionnalités de base telle que la gestion de la mémoire de bas niveau. [21]

↳ Troisième niveau : Framework applicatif

Le Framework d'application est la couche qui nous intéresse tout particulièrement. C'est elle qui fait le lien, grâce à un ensemble d'APIs Java, entre le système et l'application. Étant un système ouvert, Android permet aux développeurs de concevoir des applications très riches et de tirer parti d'un maximum de fonctionnalités. Les développeurs ont donc accès aux mêmes fonctionnalités que celles utilisées par les applications fournies avec Android. [22]

<i>Bloc</i>	<i>Explication</i>
Activity Manager	Permet de gérer le cycle de vie de l'application
Les Content providers	Permettent aux applications d'accéder aux données provenant d'autres applications ou de partager leur propre donnée.
Resources Manager	Permet d'accéder à des éléments autres que du code : données textuelles traduites, images, description XML d'interfaces graphiques etc.
Notification Manager	Permet à toutes les applications d'afficher des alertes personnalisées dans la barre d'état du téléphone
Application et Widgets	sont les applications du téléphone que ce soit les programmes des développeurs ou ceux qui sont déjà installer avec Android comme le numérateur téléphonique, email, contacts, navigateur web, etc....
Views	Permettant de construire l'interface graphique de l'application : listes, grilles, champs textes, images, et même intégration d'un navigateur web ou d'une vue Google Maps

Tableau IV. 2: Les principaux services de Framework application

↳ Quatrième niveau : Couche applicative

Android sera livré avec un ensemble d'applications de base, dont un client de messagerie, le programme de SMS, calendrier, cartes, navigateur, Contacts, et d'autres. Toutes les applications sont écrites en utilisant le langage de programmation Java.

4. Android version 2.3 Gingerbread

Android a plusieurs versions comme nous avons déjà décrit dans le Chapitre I. Parmi toutes ces versions, on a choisi la version 2.3 Gingerbread pour cibler le maximum des appareils sous plateforme Android – donc notre application sera fonctionnelle sur environ 99.3% des appareils qui sont actives sur le Google Play Store. [57']

❖ Définition de la version 2.3

Gingerbread est un nom donné par Google à la version 2.3 de son système d'exploitation Android sortie le 6 Décembre 2010. Le premier smartphone à embarquer cette version d'Android est le Google Nexus S.

❖ Caractéristiques majeures apportées par cette version

- * Support des grands écrans à résolutions extra-larges (WXGA et plus)
- * Nouveaux effets audio tels que la réverbération, l'égalisation, la virtualisation du casque audio et accentuation des graves
- * Support du NFC
- * Amélioration de la fonction copier/coller et sélection du texte
- * Refonte du clavier virtuel (multitouche) et de l'auto complétion



Figure IV. 2: Le Google Nexus S, premier smartphone sous Gingerbread

5. La conception de l'application Télé-Poste

5.1. Fonctions de l'application

- Récupération des données depuis l'interface d'utilisateur après la saisie.
- Etablissement d'une connexion entre le terminal mobile et le serveur distant et envoyer les données récupérées sous forme adéquate au serveur.
- Réception des données et faire le traitement nécessaire avant de les afficher aux utilisateurs.

5.2. Le diagramme de séquence

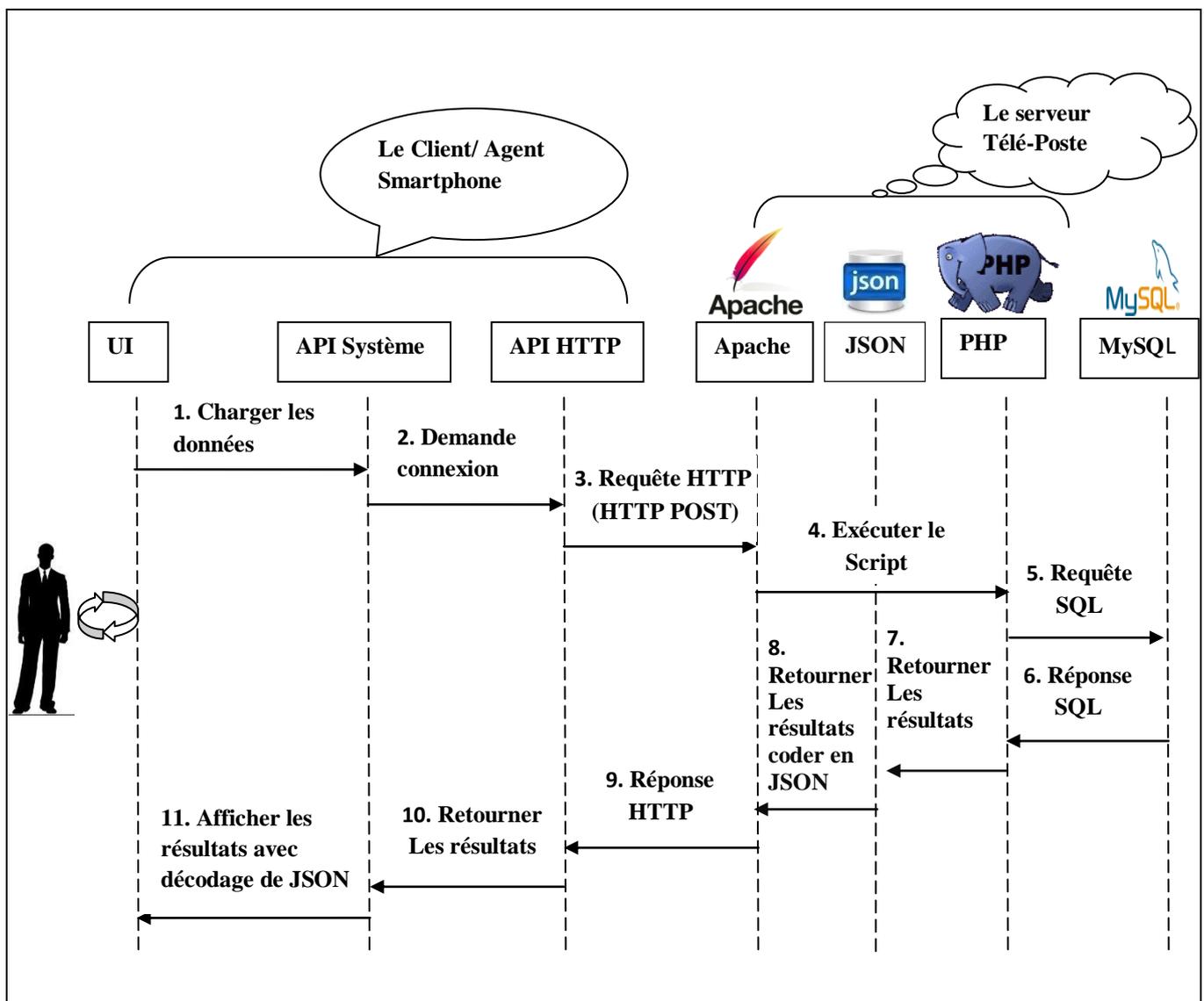


Figure IV. 3: Le diagramme de séquence de l'application Télé-Poste

1. Les informations insérées dans les champs de saisie que ce soit celles de l'authentification ou autres sont chargées à partir de l'UI par les APIs systèmes.
2. Les APIs HTTP sont appelées par l'application pour ouvrir une connexion HTTP et envoyer les données vers le serveur Télé-Poste à travers le réseau UMTS (3G).
3. Les données récupérées depuis les champs de saisies vont être codées et envoyées par le biais des APIs HTTP avec la méthode POST.
4. Le serveur Apache toujours en écoute, dès qu'il reçoit la requête il localise le script PHP adéquat et lui transfère les données pour être exécutées.
5. L'interpréteur PHP exécute le script et envoie les requêtes SQL au serveur MySQL. La nature de ces requêtes diffère selon l'opération choisie par le Client (Agent), par exemple si c'est une opération d'authentification, la requête sera donc une demande de récupération des données de la base de données pour faire une comparaison de login et mot de passe afin de confirmer l'authentification.
6. Le serveur Apache exécute les requêtes SQL et retourne les réponses au script PHP.
7. Le script PHP fait un traitement en fonction des données retournées par le serveur SQL, puis il génère les résultats en format adéquat.
8. Les résultats retournés de PHP sont codés par JSON pour faciliter l'échange de données.
9. Le serveur Apache à son tour va transférer une réponse vers le Client /Agent (Smartphone) en utilisant le protocole HTTP.
10. Les APIs après qu'ils reçoivent la réponse ils la décodent et ils envoient les résultats contenus dans cette réponse vers les APIs système.
11. L'application avec les APIs système va préparer les résultats puis décodés par JSON pour être affichés à l'utilisateur à travers l'UI.

5.3. Le diagramme d'activités

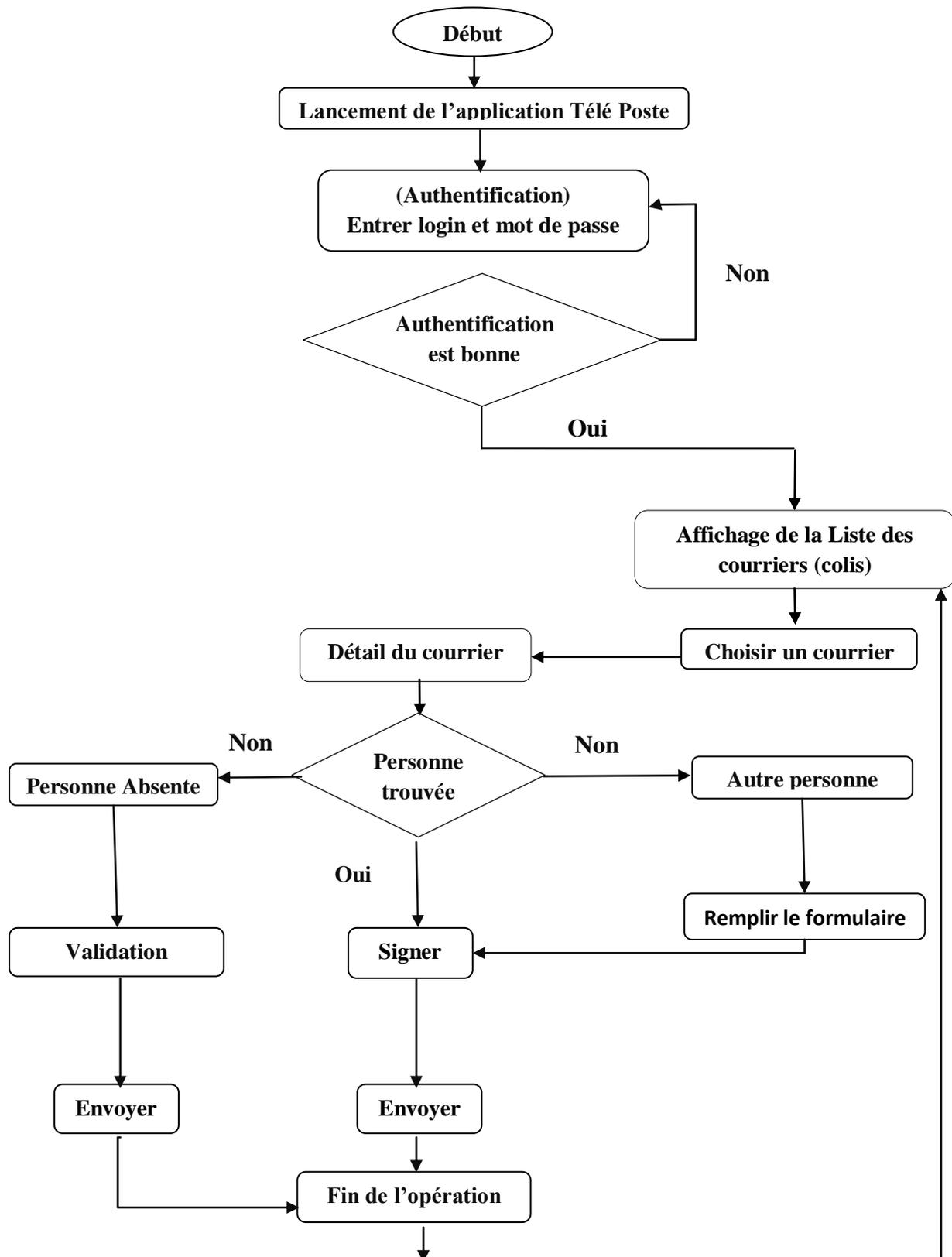


Figure IV. 4: Le diagramme d'activité de l'application Télé Poste

6. L'implémentation de l'application Télé-Poste

Pour notre implémentation nous avons choisi le langage Android qui permet de remplir les fonctions :

6.1. Fonctions à remplir par le langage

- ❖ La portabilité : le langage doit être le plus portable. De nos jours, Android est plus portable puisque 84.6 % des smartphones produits au second trimestre 2014 tournent ainsi avec ce langage. [58']
- ❖ La simplicité : le langage doit offrir une application simple à utiliser et à installer.
- ❖ La rapidité : les applications écrites sur Android, implémenté sur des smartphones. Ces smartphones actuelles adaptent des processeurs très puissants avec une RAM importante ce qui offre une possibilité d'exécution rapide
- ❖ Programmation est exploitation simple : la communauté d'Android offre un IDE avec une bibliothèque nombreuse qui permet la programmation et l'exploitation très simple

6.2. Pour quoi développer pour des mobiles ?

En termes de marché, l'émergence des téléphones mobiles modernes – appareils multifonctions incluant un téléphone, mais également un navigateur web, un appareil photo, des lecteurs multimédias, le Wi-Fi et des services de géolocalisation – a fondamentalement modifié la façon dont les gens utilisent leur mobile et accèdent à internet.

Le nombre de téléphones mobiles dépasse de beaucoup celui d'ordinateurs personnels dans nombreux pays. 2009 a été l'année où, pour la première fois, plus de personnes ont accédé à internet depuis un téléphone mobile que depuis un PC.

L'omniprésence des téléphones mobiles et l'attachement que nous leur montrons en font une plateforme de développement fondamentalement différente des PC. Avec ses micros, appareil photo, écran tactile, détecteur de localisation et capteurs d'environnement, un téléphone peut vraiment devenir une extension de nos propres perceptions.

6.3. Pourquoi utiliser Android?

En raison de sa propagation rapide à l'heure actuelle -plus de 80% des Smartphones vendus fonctionnent sous Android d'après la publication d'IDC (International Data Corporation) (Figure IV.5)- outre sa rupture claire, un Framework mobile fondé sur la réalité des appareils mobiles modernes, en plus et grâce à son SDK qui est simple et puissant, son absence de coût de licence, son excellente documentation et sa florissante communauté de développeurs, Android représente une belle opportunité de créer des logiciels qui changeront la façon dont les gens utilisent leurs téléphones mobiles. Pour cela, nous avons choisi de développer notre application sous cette plateforme.

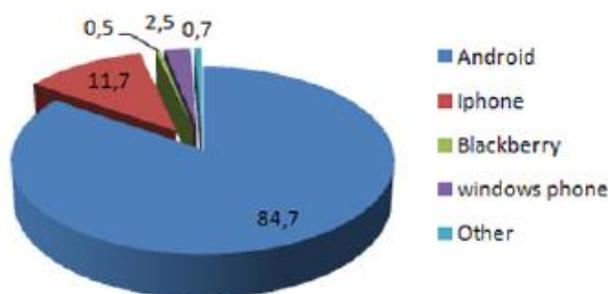


Figure IV. 5: Les parts de marché de systèmes d'exploitation mobiles pour l'année 2014

6.4. Environnement de travail

6.4.1. Environnement matériel

Notre travail a été fait sur :

- Un ordinateur portable Dell Inspiron 15 série 3000 CORE i5 avec 8GO de RAM et 1.70GHz sous Windows 7 x64.
- Un ordinateur portable hpProBook 4530sCORE i3 avec 2GO de RAM et 2.20 GHz sous Windows 8.1 x64.

6.4.2. Environnement logiciel

a. Android Studio

Android Studio est un environnement de développement pour réaliser des applications Android. Présenté par Google le 16 mai 2013, lors de la conférence « Google

I/O », il est basé sur la version Open Source (Community Edition) de « IntelliJ IDEA¹ » développée par «Jet Brains²». Cet IDE est disponible en version.

Ce nouvel environnement se base sur un second produit, nommé Gradle, dédié à la construction et la compilation (build), au test et au déploiement dans un environnement de développement. Il se situe entre ANT et Maven, deux solutions permettant de piloter des compilations, et utilisés par Android.

Android Studio offre :

- * Un environnement de développement robuste.
- * Une manière simple pour tester les performances sur d'autres types d'appareils.
- * Des assistants et des modèles pour les éléments communs trouvés sur tous les programmeurs Android.
- * Un éditeur complet avec une panoplie d'outils pour accélérer le développement des applications.

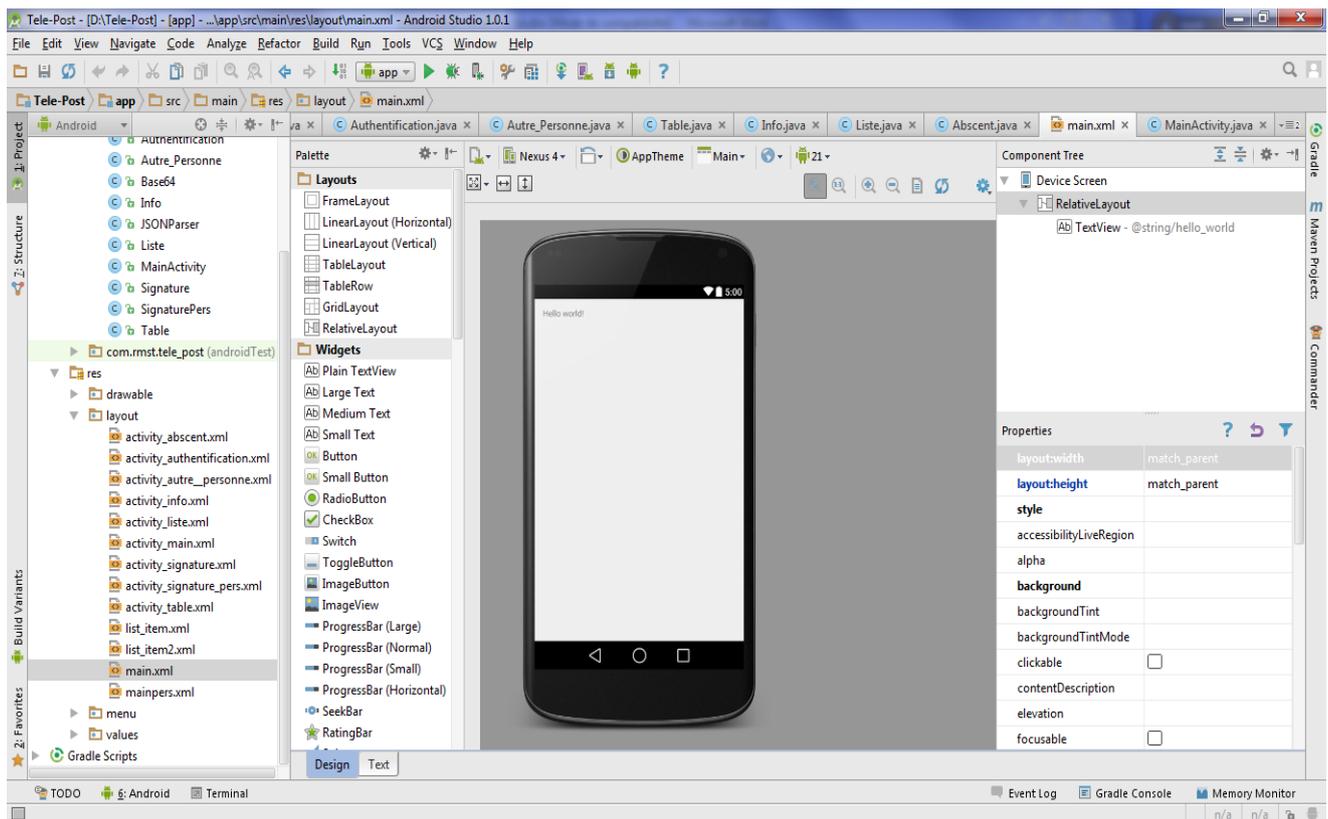


Figure IV. 6: Capture d'écran d'Android Studio

¹IntelliJ IDEA est un IDE (Integrated Development Environment), c'est à dire une application qui regroupe un ensemble d'outils pour développer des logiciels.

²Jet Brains est une entreprise informatique éditant des logiciels pour développeurs de logiciels.

a.1 Les Outils de développement d'Android

❖ SDK Android

Le Kit de développement logiciel Android (Android SDK) contient les outils nécessaires pour créer, compiler et déployer les applications Android. La plupart de ces outils sont en ligne de commande. Le principal moyen de développer des applications Android est d'utiliser le langage de programmation Java.

❖ Le débogueur « Android debug bridge » (adb)

Le SDK Android contient un débogueur appelé « Android debug bridge » ou aussi « adb », qui permet de connecter un appareil Android virtuel ou réel, dans le but de gérer le périphérique ou de déboguer votre application.

a.2 Comment développer une application Android ?

Les applications Android sont principalement écrites avec le langage de programmation Java. Les fichiers source Java sont convertis en fichiers de classe Java par le compilateur Java.

Le SDK Android contient un outil appelé dx qui convertit les fichiers de classe Java en un fichier .dex (Dalvik Executable). Tous les fichiers de classe de l'application sont placés dans ce fichier .dex. Au cours de ce processus de conversion, les informations redondantes dans les fichiers de classe sont optimisées dans le fichier .dex. Par exemple, si une même chaîne de caractères se trouve dans plusieurs fichiers de classe différents, le fichier .dex contient qu'une seule référence de cette chaîne. Ces fichiers .dex sont donc beaucoup plus petits en taille que les fichiers des classes correspondantes.

Le fichier **.dex** et les ressources du projet Android, par exemple les images et les fichiers XML, sont assemblés dans un fichier **.apk** (Android Package). C'est le programme AAPT (Android Asset Packaging Tool) qui effectue cette étape.

Le fichier **.apk** résultant contient toutes les données nécessaires pour exécuter l'application Android et peut être déployé sur un périphérique Android via l'outil abd.

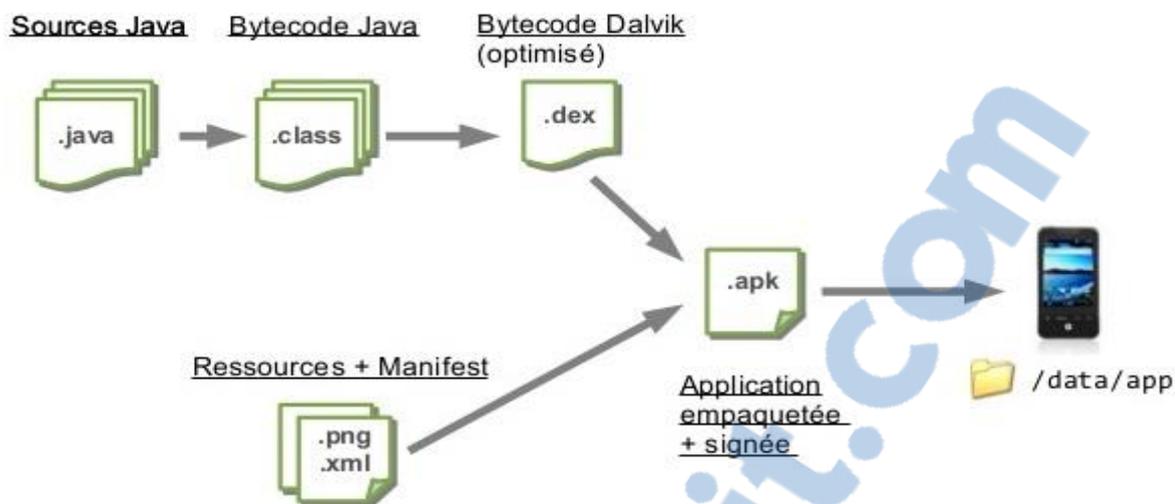


Figure IV. 7: schéma récapitulatif de la mécanique d'exécution d'Android

a.3 Comparaison entre Android Studio et Eclipse

Même si ces deux possibilités permettent de développer des applications complètes on peut noter des différences :

	<i>Eclipse (ADT)</i>	<i>Android Studio</i>
Facilité d'installation	Moyen	Simple
Langue	Nombreuses	Anglais
Performance	Peut être lourd	Rapide
Système de build	ANT	Gradle
Génération de variante et de Multiple APK	Non	OUI
Android Code completion et refactoring	Base	Avancé
Editeur d'interface graphique	Oui	Oui
Signature d'APK et gestion de Key store	Oui	Oui
Support NDK	Oui	Avenir

Tableau IV. 3: Tableau de comparaison entre Android studio etEclipse

6.6 L'exécution

Tout d'abord, il faut exporter notre application sous la forme d'un **“.apk ”**D'où un APK est un format de fichier qui permet de distribuer et d'installer des applications Android.

Deuxièmement, on envoie les applications client et agent au Smartphone par une liaison Bluetooth ou par un câble USB, on les installe, en fin nous pouvons lancer ces applications.

Les figures suivantes représentent les captures d'écran des applications (client et agent) faite par Screen Capture fourni par Android Studio :

❖ Partie Agent



Figure IV. 8: Fenetre d'Accueil

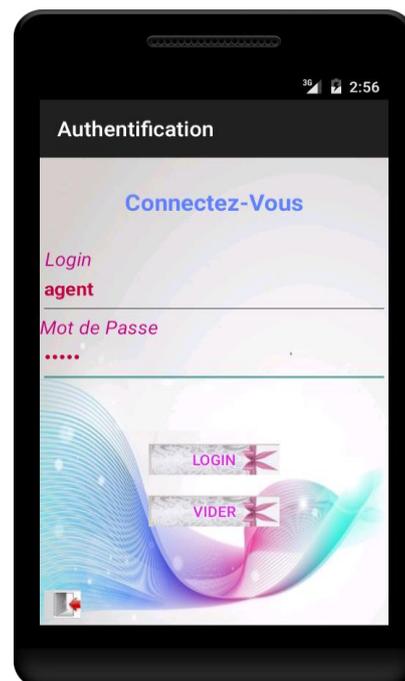


Figure IV. 9: Fenêtre d'authentification



Figure IV. 10: Liste des taches quotidiennes

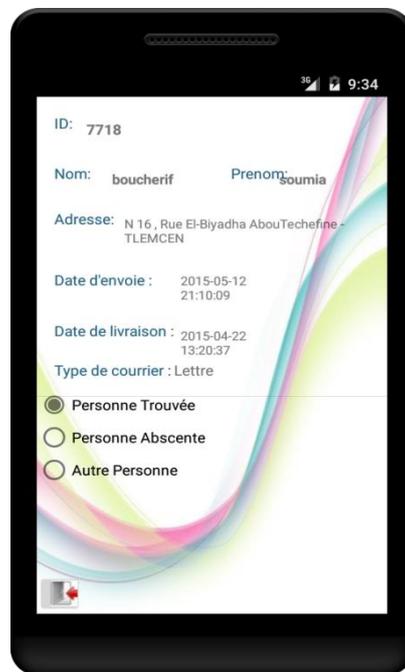
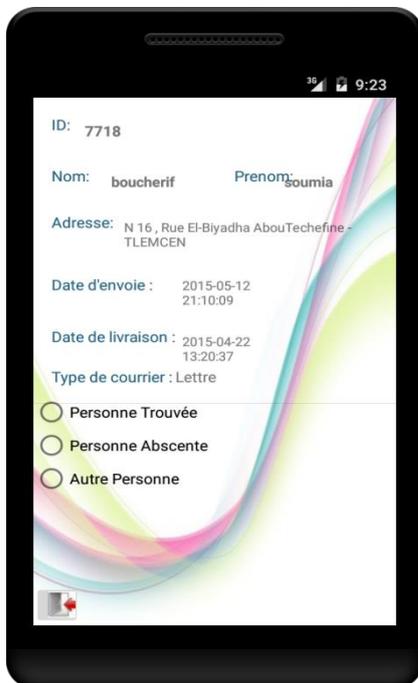


Figure IV. 11: Détail sur un client particulier

Figure IV. 12: Destinataire trouvé

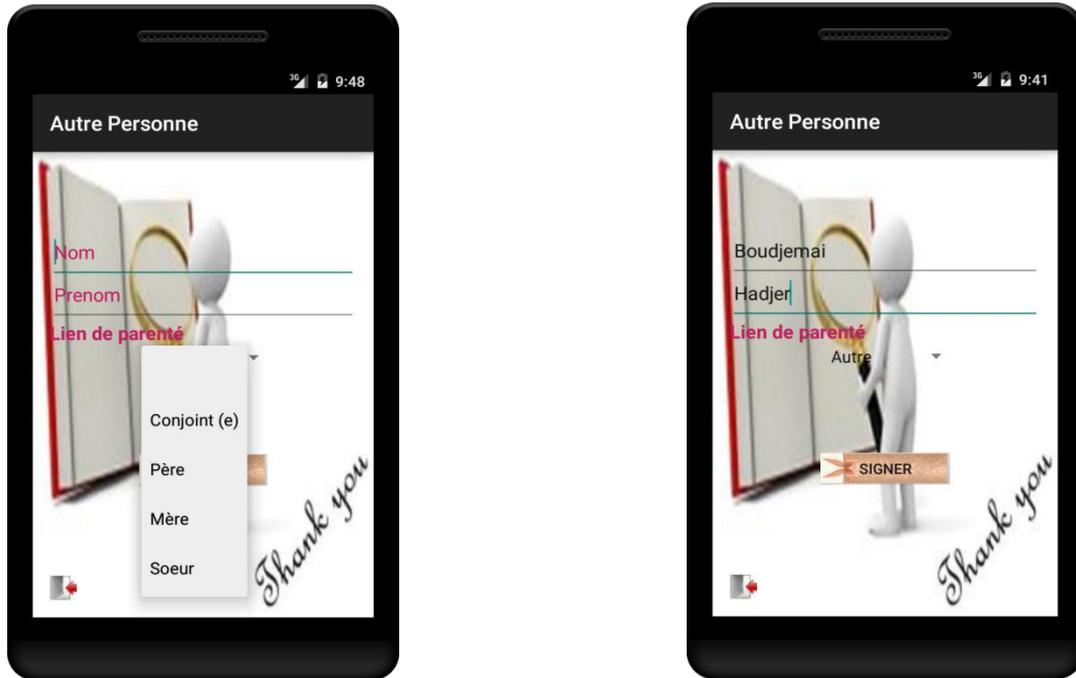


Figure IV. 13: Autre personne trouvée à l'adresse destinataire



Figure IV. 14: Fenetre de personne absente

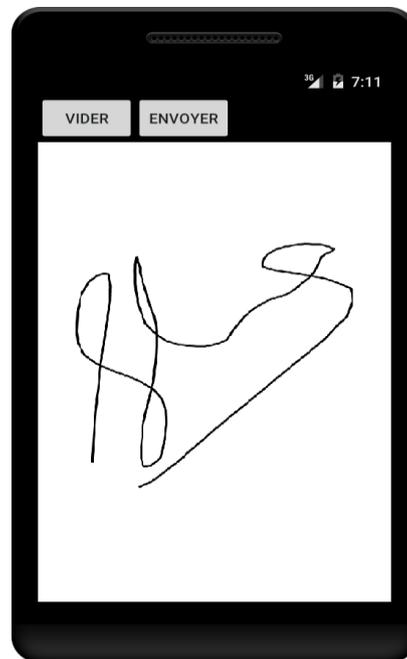


Figure IV. 15: Espace Signature

❖ Partie Client



Figure IV. 16: Fenetre d'Accueil

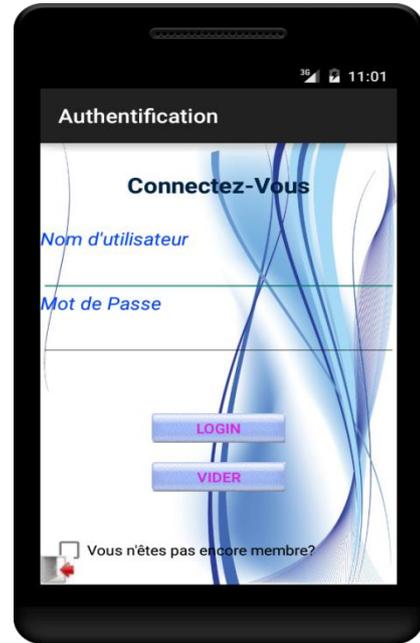


Figure IV. 17: Fenetre d'Authentification du client

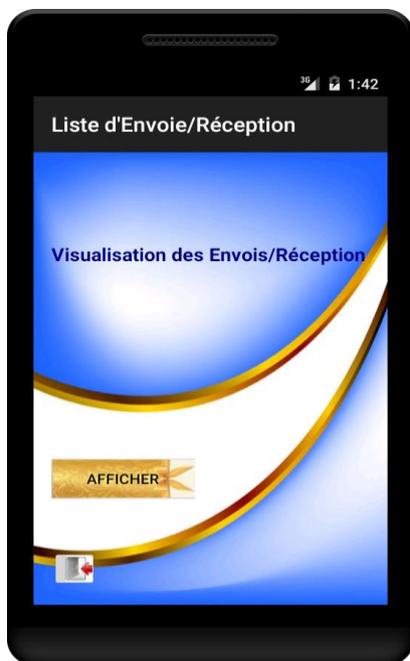


Figure IV. 18: Affichage de l'état des envoies/réceptions





Figure IV. 19: Fenetre de guide

8. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons traité la partie client de notre système Télé Post. Nous avons commencé par définir la version d'Android sur laquelle nous avons travaillé. Ensuite, nous avons fait la conception, avec différents diagrammes du langage de modélisation UML, et l'implémentation des applications mobiles. Ainsi, avec la réalisation de ces applications notre système Télé Poste est complet et prêt à l'emploi. Dans ce qui suit, nous allons conclure notre travail de ce manuscrit par une conclusion générale.

Conclusion générale et Perspectives

L'objectif de notre projet est basé sur la conception et le développement de deux applications mobiles pour les téléphones intelligents « Smartphones » afin d'offrir un système Télé Poste. Ce dernier se décompose en deux parties :

1. Une première partie qui regroupe deux applications mobiles dédiées aux Smartphones muni d'un système d'exploitation Android :

☞ La première application est nommée "Télé Post" est destinée aux agents d'Algérie Poste qui vont l'utiliser lors de la distribution journalière des colis (courriers / lettres). Cette partie intègre Trois cas :

☞ La deuxième application est nommée « Client Post » réalisée sur Android Studio, destinée aux clients d'Algérie Poste (expéditeur et destinataire que ce soit des professionnels ou particuliers) pour suivre à tout moment l'état de distribution de colis (lettre) envoie.

2. Une seconde partie « Serveur » constituée des scripts PHP et des bases de données. Ces scripts permettent de faire l'insertion et la récupération des informations dans et à partir de la base de données. Nous avons aussi réalisé un site web, celui-ci joue le rôle d'une interface de visualisation des bases de données.

Donc, le système Télé-Post propose des services qui facilitent les différentes tâches pour les agents d'Algérie Poste, notamment les facteurs ainsi que les clients utilisant les services offert par Algérie Poste (A.P).

En effet, un facteur d'A.P doit quotidiennement distribuer un très grand nombre de courrier et de colis à différentes adresses. Ceci engendre plusieurs problèmes pour les facteurs et pour les expéditeur/récepteurs des courriers (colis).

A titre d'exemple, on peut citer les problèmes de paperasse de signature pour les facteurs ou bien les problèmes de traçabilité (suivi) des courriers (colis) pour un expéditeur/destinataire.

Pour remédier aux différents problèmes rencontrés, nous avons pensé à proposer les deux applications mobiles sur smartphones, qui sont décrit précédemment, reliées à une base

de données via le réseau de données 3G. Nous avons aussi créé un site internet dynamique offrant des services supplémentaires tel que l'envoi et le suivi des courriers (colis) par le client et la visualisation de la liste des courriers par les agents.

Ainsi, ce projet nous a permis de nous adapter avec l'environnement du développement informatique web et mobile. Il nous a permis également de maîtriser les nouvelles technologies de programmation et de découvrir comment se passe l'intégration d'une application sur un serveur web distant ainsi que l'utilisation du langage JSON pour gérer la communication des données entre deux environnements hétérogènes qui sont le client Android et le serveur web.

Etant donné que ce projet est encore à ces débuts, nous avons beaucoup de chose à faire. Néanmoins, nous envisageons, comme première perspective pour ce projet, d'implémenter d'autres fonctionnalités aux applications mobiles.

Nous envisageons également d'ajouter la possibilité de classifier les adresses des destinataires par longueur de distance ce qui va nous permettre de trouver un chemin de distribution optimal afin de faciliter le travail pour les facteurs. Pour les clients, nous envisageons d'ajouter une carte géographique indiquant les bureaux de poste pour faciliter l'itinérance pour les clients (trouver le plus proche bureau de poste pour poster un courrier).

De plus, nous voudrions exploiter la nouvelle fonctionnalité des nouveaux Smartphones concernant l'empreinte pour intégrer l'authentification par l'empreinte afin de renforcer la sécurité. Cela servira également à prendre en considération les personnes aveugles.

Bibliographie

- [1] Pramod Chandra P. Bhatt, **An introduction to OPERATING SYSTEMS Concepts and Practice**, Third Edition.
- [2] Samuel Pierre, **Réseaux et Systèmes informatiques**, Edition revue et augmentée
- [3] David Chiles, **Applications : Tout ce que vous devez savoir**
- [4] Pei Zheng, Lionel Ni , **Smart Phone and Next Generation Mobile Computing**
- [5] V.Jeyasri Arokiamary, **Mobile computing** , Third Revised Edition -2009
- [6] Documentation, **[Débutant] Android, c'est quoi ?**
- [7] Documentation : **Surveillance à distance Guide de configuration MODELES DE DVR DE LA SERIE QC**
- [8] Guy Pujolle et Olivier Salvatorimm, **Livre les RÉSEAUX**, Édition 2008
- [9] Sumit Kaser, Nishit Narang, **3G Networks Architecture, Protocols and Procedures**, Tata McGraw-Hill Education, 2004
- [10] Emmanuel TONYE, Landry EWOUSSOUA, **Planification et Ingénierie des Réseaux de Télécoms**, Master en télécommunication
- [11] Johnny Brochard, **Internet information services**, Edition : ENI, cop.2005
- [12] Julien Chambille, François Pontvianne, Dominique Tran, **TELEPHONIE : LA TROISIEME GENERATION (3G)**, Université PARIS-SUD 11, IUT de CHACHAN, 2007
- [13] Sebti CHOUCHENE, **Conception et Réalisation d'un Outil d'Evaluation de Performances de Réseau UMTS**, Cycle de formation des ingénieurs en Télécommunications option Réseaux et services mobiles, Ecole Supérieure des Communication de Tunis, 2005/2006.
- [14] Abdoulaye TALL, **Etude détaillée de l'architecture d'un réseau 3G dans le cadre d'une migration depuis un réseau GSM : Cas de TELECEL Faso**, Rapport de Stage Ingénieur, entreprise TELECEL FASO, 2011.
- [15] Samuel Pierre, **Réseaux et systèmes informatiques mobiles**, Edition revue et augmenter
- [16] Documentation, **Réseau d'Accès UMTS Architecture et Interfaces**
- [17] Sébastien Contreras, **Tutorial http**, Avril 2004

- [18] Delvin DIUMI OMOKOKO, **conception et réalisation d'une base de données pour la gestion de facturation à l'office congolais de contrôle direction provinciale du Kasaà-occidental**, Université Notre-Dame du Kasayi-Diplôme de graduat en informatique de gestion 2009
- [19] David Flanagan,**JavaScript : The Definitive Guide**.6th.Edition.Apr.2011
- [20] RohitTamma ,DonnieTindall , **Learning Android Forensics**, Avril 2015
- [21] Malti Ahmed Choukri, Messaoud Mohammed, **Conception et développement d'une Application Android Géo localisation des médecins conventionnés**, université de Tlemcen, Licence en informatique, 2014
- [22] Dahdeh Mohammed Anouar, **Conception, Développement et Intégration d'une application Embarquée de Téléchargement des Applications Android**, Université Virtuel de Tunis, Master en nouvelle technologies de Télécommunications et Réseaux

Neto graphie

- [1'] <http://www.gralon.net/articles/photo-et-video/telephonie-et-portables/article-le-telephone-portable---histoire-et-evolutions-1190.htm>(Français)
- [2'] <http://owl-ge.ch/spip.php?article3138>(Français)
- [3'] http://www.maxisciences.com/t%e91%e9phone-mobile/le-telephone-mobile-de-1985-a-nos-jours_art13805.html(Français)
- [4'] <http://www.live2times.com/1999-nokia-lance-le-7110-premier-mobile-internet-e--12055/#DC9kARRFEHPIHiKy.99>(Français)
- [5'] <http://auto-net.fr/petite-histoire-du-smartphone/>(Français)
- [6'] <http://www.differencebetween.net/object/difference-between-pda-and-smartphone/>(Anglais)
- [7'] <http://science.opposingviews.com/difference-between-smart-phones-pdas-12339.html>(Anglais)
- [8'] <http://www.ajurry.com/vb/showthread.php?t=2741>(Arabe)
- [9'] <https://monblogsmartphones.wordpress.com/tag/symbian/>(Français)
- [10'] <http://fr.slideshare.net/PrincessKhoulouda/symbian-os-18177301>(Français)
- [11'] <http://pvbookmarks.readthedocs.org/en/latest/devel/OS/apple/iOS/>(Français)
- [12'] http://salsapeelmobifix.blogspot.com/2012/11/ios_30.html(Arabe)
- [13'] <http://enite2014.blogspot.com/2014/02/windows-phone-un-systeme-dexploitation.html>(Français)
- [14'] <http://mawdo3.com/ما هو نظام الاندرويد>(Arabe)
- [15'] <https://monblogsmartphones.wordpress.com/category/autres/>(Français)
- [16'] http://www.solutionslinux.fr/ATELIER+INTEL_2815_3604.html(Français)
- [17'] <http://www.framasoft.net/mot313.html>(Français)
- [18'] <http://www.android-mt.com/news/versions-dandroid-38702>(Français)
- [19'] <http://droidchannel.wix.com/droid-channel#!histoire-dandroid/c2gh>(Français)
- [20'] <http://enjeux-senior.org/2014/06/19/la-perde-dauidition-de-nouveaux-appareils-et-applications-peuvent-y-repondre/>(Français)
- [21'] <http://www.preemodj.com/nouvelle-application-smartphone-offre-une-solution-facile-et-peu-couteux-pour-depistage-de-la-surdite/>(Français)
- [22'] <http://unelouvecombat.canalblog.com/archives/2013/12/27/28747414.html>(Français)
- [23'] <http://www.definitions-webmarketing.com/Definition-M-commerce>(Français)
- [24'] <http://www.lsa-conso.fr/la-revolution-de-m-commerce,126063>(Français)
- [25'] <http://www.mon-guide-retraite.fr/service-domicile-cest-quoi-la-teleassistance/>(Français)
- [26'] <http://www.silver-assistance.fr>(Français)
- [27'] <http://www.tablette-tactile.net/phablette/>(Français)
- [28'] <http://www.uokirkuk.edu.iq/main/index.php/component/k2/item/102-5g>(Arabe)

- [29'] <http://www.universemagic.com/article/6572+technological+development+south+korea+begins+its+first+steps+to+launch+a+fifth-generation+service+5g+mobile>(Arabe)
- [30'] <http://aitnews.com/2014/11/25/5-حياتنا-و-كيف-ستغير-20%شبيكات-الجيل-الخامس->(Arabe)
- [31'] <http://www.teletopix.org/3g-wcdma/umts-network-structure/>(Anglais)
- [32'] <https://reseau telecom.wordpress.com/2011/11/24/comprendre-le-reseau-gsm-partie-2/>(Français)
- [33'] http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2006/eric_meurisse/umts.php(Français)
- [34'] http://www.technologuepro.com/gsm/chapitre_2_GSM.htm(Français)
- [35'] <http://gsm4us.blogspot.com/2008/11/gsm-nss-le-sous-système-reseau.html>(Français)
- [36'] <https://sites.google.com/site/tpela4g/>(Français)
- [37'] <http://www.aps.dz/sante-sciences-tech/5238-internet-haut-d%C3%A9bit-lancement-en-alg%C3%A9rie-du-4g-sans-fil-en-mode-fixe>(Français)
- [38'] <http://www.it-connect.fr/les-modeles-osi-et-tcpip/>(Français)
- [39'] http://laissus.developpez.com/tutoriels/cours-introduction-tcp-ip/?page=page_3(Français)
- [40'] <http://www.linux-france.org/prj/edu/archinet/systeme/ch01s03.html>(Français)
- [41'] <http://www.eric-pidoux.com/tutoriaux/tutoriel-serveur-http-en-java>(Français)
- [42'] http://plone.fr/documentation/documentation-integrateur/presentation_http.html(Français)
- [43'] <http://www.blog-mestre.fr/2012/02/les-codes-de-reponse-http/>(Français)
- [44'] <http://www.ariase.com/fr/guides/4g-lte-mobile-2.html>(Français)
- [45'] <http://www.prixtel.com/decouvrir-PRIXTEL/actualite/news/reseau-4g-vs-4g-lte-quelles-differences/>(Français)
- [46'] <http://www.techopedia.com/definition/5547/primary-key>(Anglais)
- [47'] <http://study.com/academy/lesson/what-is-a-database-management-system-purpose-and-function.html>(Anglais)
- [48'] <https://dev.mysql.com/doc/refman/4.1/en/what-is-mysql.html>(Anglais)
- [49'] http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php(Anglais)
- [50'] <http://www.mysql.com>(Anglais)
- [51'] <http://whatis.techtarget.com/definition/Web-server>(Anglais)
- [52'] <http://openclassrooms.com/courses/concevez-votre-site-web-avec-php-et-mysql/presentation-des-bases-de-donnees-2>(Français)
- [53'] <http://www.wampserver.com/en/>(Anglais)
- [54'] <http://cyberzoide.developpez.com/html/xhtml.php3>(Français)
- [55'] http://www.tutorialspoint.com/css/what_is_css.htm(Anglais)
- [56'] <https://jquery.com>(Anglais)
- [57'] <https://gsaar.me/development/android-tutorial-part-1-create-project/>(Anglais)
- [58'] <http://laruche.com/2014/07/31/ventes-smartphones-second-trimestre-2014-part-de-marche-android-85-550313>(Français)

المخلص

في هذا العمل المتواضع، قدمنا التصميم و التنفيذ لتطبيقين مخصصين للهواتف المحمولة الذكية التي تعمل بنظام التشغيل للهواتف الأندرويد: تطبيق موجه لموزعي البريد و الآخر موجه لوزبائن بريد الجزائر

لأن هدفنا الرئيسي هو معالجة المشاكل المختلفة لعمال بريد الجزائر و عملائها، قدمنا تطبيقين للهواتف الذكية الموصولة بقاعدة البيانات عن طريق شبكة الجيل الثالث. و لقد أنشأنا أيضا موقع الكتروني ديناميكي يقدم خدمات إضافية كإرسال و تتبع بريد ما.

Résumé

Dans ce modeste travail, nous avons présenté la conception et l'implémentation de deux applications "Télé Poste" qui ont été développées sous le système d'exploitation mobile Android : une application destinée aux facteurs d'Algérie poste (A.P) et tandis que l'autre est destinée à ses clients quotidiens (d'A.P).

L'objectif principal de notre travail était de remédier aux différents problèmes rencontrés par les agents d'A.P ainsi que ses clients. C'est pour cela que nous avons pensé à proposer ces deux applications mobile sur smartphone reliées à une base de données via le réseau de données 3G. Nous avons aussi créé un site internet dynamique offrant des services supplémentaires, par exemple, l'envoi et le suivi d'un courrier.

Abstract

In this work, we have presented a design and an implementation of two applications "Télé Post" that were developed under the Android mobile operating system: A first application dedicated to delivery agents of Algeria Poste (AP), the other one was designed for the daily customers of AP.

Our main objective was to try to propose solutions for different problems encountered by Algerian Post agents and its customers; hence, we developed two smartphone's mobile applications connected to a database via the 3G data network. We have also created a dynamic website offering additional services such as sending and tracking of a mail.

Mots clés :

OS mobile, Smartphone, Android, Télé Poste, UMTS, base de données, site web, PHP, HTML5, CSS3.