

**UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBÉLIARD**

# **Développement d'applications mobile sous iOS et Android**

**Rapport de stage ST40 - A2019**

**Koffi Moïse Agbenya**

**Département Informatique**

**LUXEMBOURG ONLINE S.A.**

14 Avenue du X Septembre

L-2550 Luxembourg

[www.internet.lu](http://www.internet.lu)

Tuteur en entreprise

**RETTTER Paul**

Suiveur UTBM

**Oumaya Baala Canalda**

Ce document décrit le projet Rapport de stage ST40 - A2019.

T<sub>E</sub>X et L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sont des marques de la Société Américaine de Mathématiques.

tex-upmethodology est la propriété de Stéphane Galland, *Arakfné.org*, France.

Les noms et marques cités ainsi que les logos correspondants sont la propriété de leurs auteurs ou de leurs ayant-droits. Toute reproduction, même partielle des éléments de ce document donnera systématiquement lieu à des poursuites judiciaires. L'acronyme UTBM est la propriété de l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, France.

Ce document a été réalisé avec L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X et tex-upmethodology.

Copyright © 2020 Koffi Moïse Agbenya.

Ce document est publié par l'Université de Technologie de Belfort Montbéliard. Tous droits réservés.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L.122-5, 2° et 3°a), d'une part, que les "copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective" et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, "toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite" (art. L.122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Référence : -

Synoptique	
Projet	Rapport de stage ST40 - A2019
Document	Développement d'applications mobile sous iOS et Android
Référence	-
Version	1.0
Dernière modification	11/02/2020

Auteurs		
<i>Noms</i>	<i>Commentaires</i>	<i>Emails</i>
KOFFI MOÏSE AGBENYA	Étudiant en branche INFO	<a href="mailto:koffi.agbenya@utbm.fr">koffi.agbenya@utbm.fr</a>

Validateurs		
<i>Noms</i>	<i>Commentaires</i>	<i>Emails</i>
OUMAYA BAALA CANALDA	Suiveur UTBM	<a href="mailto:oumaya.baala@utbm.fr">oumaya.baala@utbm.fr</a>
PAUL RETTER	Tuteur en entreprise	<a href="mailto:emploi@online.lu">emploi@online.lu</a>

Pour information		
<i>Noms</i>	<i>Commentaires</i>	<i>Emails</i>
OUMAYA BAALA CANALDA	Suiveur UTBM	<a href="mailto:oumaya.baala@utbm.fr">oumaya.baala@utbm.fr</a>
PAUL RETTER	Tuteur en entreprise	<a href="mailto:emploi@online.lu">emploi@online.lu</a>
CELINE BERI	Responsable administratif (RH)	<a href="mailto:celine.beri@silis.lu">celine.beri@silis.lu</a>



# REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier mon maître de stage **Paul RETTER**, administrateur délégué de la société Luxembourg Online, de m'avoir accueilli dans la société, de m'avoir encadré et de m'avoir permis de travailler sur des sujets intéressants et formateurs. Je le remercie aussi pour ses conseils ainsi que la confiance qu'il m'a accordé dans le choix de mes idées pendant l'implémentation des solutions tout au long de mon stage.

Je tiens à remercier **Ghislain ANCIAUX**, ingénieur informatique, avec qui j'ai travaillé sur les applications, de m'avoir rendu la tâche facile en étant rapide dans ses cycles de développement et surtout de m'avoir pris sous ses ailes.

Je tiens à remercier **Louis RETTER**, ingénieur informatique, pour nos différentes discussions lors de la conception des architectures logicielles, ce qui m'a été d'une grande aide.

Ensuite je tiens à remercier **Céline BERI**, Gestionnaire ressources humaines, pour m'avoir aidé dans toutes mes tâches administratives.

Je tiens à remercier toutes les personnes avec lesquelles j'ai passé mes 6 mois de stage pour les moments conviviaux que nous avons pu partager ensemble.

Je tiens à remercier **Oumaya BAALA CANALDA**, mon suiveur UTBM, de s'être soucier de mon stage.

Et enfin je remercie **Christopher STANIC-PAGANO**, étudiant à l'UTBM pour m'avoir présenté l'entreprise et fourni mon CV à mon maître de stage.



# TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction</b>	<b>11</b>
<b>1 Présentation de l'entreprise</b>	<b>13</b>
1.1 Naissance et évolution . . . . .	13
1.2 Effectif, organisation et services de la société . . . . .	13
1.3 Ouverture sur mon travail au cours du stage . . . . .	14
<b>2 Organisation du stage</b>	<b>15</b>
<b>3 Smart Home Viewer</b>	<b>17</b>
3.1 Contexte du système . . . . .	18
3.2 Caractéristique de l'utilisateur . . . . .	19
3.3 Contraintes principaux de développements . . . . .	19





# TABLE DES FIGURES

1	Logo de la société Luxembourg Online . . . . .	13
2	Cartographie du réseau de fibre optique couverte par la société . . . . .	14
3	Description global du système de fonctionnement de l'application . . . . .	17
4	Diagramme de contexte . . . . .	18



# INTRODUCTION

Selon une étude de Statista sur l'utilisation du téléphone mobile dans le monde, le nombre d'utilisateur de téléphone mobile dans le monde devrait dépasser la barre des cinq milliards en 2019 et d'ici 2020, le nombre d'utilisateurs de smartphone devrait atteindre 2,87 milliards d'individus. Selon une autre étude réalisée par « Internetworldstats », au 30 juin 2019, le nombre d'utilisateurs d'internet dans le monde a atteint les 4.536.248.808 soit 58% de la population mondiale dont environ 3,986 milliards<sup>1</sup> sont des connexions réalisées à partir des téléphones mobiles.

De ces études on peut en déduire clairement qu'il est primordial pour une entreprise aujourd'hui de proposer ses services internet pour les appareils mobiles qui représentent 88% de l'accès à internet.

De nos jours, le développement pour mobile a pris beaucoup d'ampleur et de plus en plus d'entreprises l'ont adopté pour leurs produits car c'est un moyen de créer des services innovants, d'améliorer la communication et d'augmenter leur productivité.

Du 02 septembre 2019 au 07 février 2020 (5 mois 5 jours), j'ai effectué un stage assistant ingénieur au sein de l'entreprise **Luxembourg Online SA** (située à Luxembourg). Au cours de ce stage dans le département informatique, j'ai pu mettre mes compétences de développeurs logiciels pour développer plusieurs applications mobiles pour les systèmes d'exploitations Android et iOS.

Luxembourg Online est l'un des principaux opérateurs luxembourgeois de télécommunications. La société est spécialisée dans la fourniture d'accès internet, la téléphonie fixe, mobile, la télévision, le développement de réseaux et d'applications informatiques.

Le service de l'entreprise qui m'a accueilli pour mon stage est le service informatique qui est dirigé par mon maître de stage M. Paul Retter. Mon stage a consisté essentiellement en le développement de plusieurs applications mobiles pour les plateformes Android et iOS.

Plus largement, ce stage a été l'opportunité pour moi non seulement d'approfondir mes connaissances dans le développement pour Android et de travailler sur une application grand public mais aussi d'apprendre à développer des applications pour la plateforme iOS d'apple et d'approfondir mes connaissances dans le domaine.

Au delà d'enrichir mes connaissances en développement logiciel, ce stage m'a permis de comprendre certains aspect du développement notamment la programmation réactive, l'architecture logicielle, et de le mettre en pratique.

Dans l'optique de rendre compte de manière fidèle des 5 mois passés au sein de la société Luxembourg Online, il apparaît logique de présenter à titre préalable de l'état actuel des solutions internet et mobile de l'entreprise, ensuite envisager le cadre du stage : la culture d'entreprise dans la société Luxembourg Online et son apport dans la méthode de travail et la productivité et enfin préciser les différentes missions et tâches que j'ai pu effectuer au

---

<sup>1</sup>Etude réalisée par Hootsuite

sein du service informatique, et les nombreux apports que j'ai pu en tirer.

# PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

## 1.1/ NAISSANCE ET ÉVOLUTION

La société Luxembourg Online est une société anonyme (SA) fondée en 1995 et elle est implantée uniquement sur le territoire luxembourgeois. La société est l'un des principaux opérateurs luxembourgeois de télécommunications et est spécialisée dans la fourniture d'accès internet, la téléphonie fixe, mobile, la télévision, le développement de réseaux et d'applications informatiques. Depuis sa création en 1995 la société a fait de manière récurrente à intervalle de plus ou moins 2 ans des lancements majeures de services. En 1997, elle lance sa plateforme de commerce électronique, deux ans plus tard en 1999 elle lance un accès internet gratuit à une échelle nationale. En 2001 il y a eu le lancement des forfaits internet sous forme de packages, en 2003, elle lance l'accès à internet par le câble de télévision et de l'accès internet haut-débit. En 2004 elle lance le service de préselection téléphonique Luxembourg Online pour téléphoner moins cher. En 2005, elle lance le service de téléphonie via internet et deux ans plus tard le service de téléphonie mobile. En 2011, elle lance un service de TV qui est une solution de télévision par IP et deux ans plus tard elle lance le dégroupage en fibre optique. Enfin en 2016 elle lance le service de visiophonie.



FIGURE 1 – Logo de la société Luxembourg Online

## 1.2/ EFFECTIF, ORGANISATION ET SERVICES DE LA SOCIÉTÉ

La société Luxembourg Online dispose d'un effectif de plus de 100 collaborateurs, répartis sur 3 sites dans le pays. Le siège de la société est situé dans la ville de Luxembourg le lieu de mon stage. Dans ces bureaux sont installés : le service informatique dans lequel j'ai travaillé, le service administratif et le service comptabilité. Les deux autres sites sont situés respectivement dans la ville de Luxembourg qui sert de boutique où est installé le service client et les vendeurs et dans la ville de Bertrange qui est un lieu de stockage de tous les matériels de télécommunications (équipements fibre optique, box internet, câble de raccordements, et les décodeurs TV).

La société dispose de son propre réseau internet sur le territoire Luxembourgeois et qui couvre presque la totalité du pays. Elle dispose aussi de son propre réseau de téléphonie fixe par IP et de télévision par IP. Cette autonomie permet à la société d'être totalement libre sur le développement, la commercialisation et le suivi de l'ensemble de ses services et produits. La société propose à ses clients plusieurs offres internet qui va de la connexion bas débit DSL à une connexion très haut-débit par fibre optique. Les-dits clients peuvent de manière optionnelle souscrire au service de télévision, de téléphonie ou encore de stockage cloud.

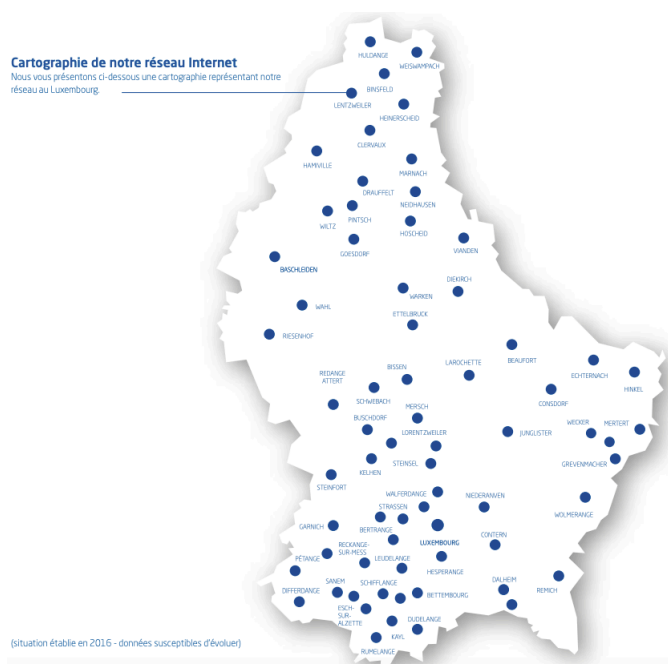


FIGURE 2 – Cartographie du réseau de fibre optique couverte par la société

Outre son activité de FAI, Luxembourg Online est un opérateur de téléphonie mobile et une société de service informatique qui développe des solutions informatiques pour le grand public et pour toute sorte d'entreprise.

### 1.3/ OUVERTURE SUR MON TRAVAIL AU COURS DU STAGE

Le service qui m'a accueilli pendant mon stage est le service informatique. J'ai travaillé dans un premier temps seul sur un premier projet et je faisais des rapports à M. **Paul RETTER** qui est mon tuteur en entreprise et j'ai ensuite travaillé sur un deuxième projet sous la direction toujours de mon tuteur mais cette fois-ci en collaboration avec d'autres ingénieurs de la société.

## ORGANISATION DU STAGE

### TRAVAIL RÉALISÉ

Le sujet défini avant le début de mon stage est intitulé « Développement d'applications sous Android et iOS ».

A mon arrivé dans l'entreprise j'ai eu une réunion avec mon tuteur de stage, réunion au cours de laquelle il m'a été expliqué concrètement le travail que j'effectuerai durant la période de mon stage.

L'objectif de mon stage est de développer deux applications respectivement nommé **Smart Home Viewer** en version Android puis iOS et **Resto**<sup>1</sup>

Le développement de l'application Smart Home Viewer avait été commencé par un stagiaire mais il n'a pas pu le terminé avant son départ. Mon travail a consisté donc à prendre en main le travail incomplet, de le terminer, de corriger les éventuels bogues après les tests et ensuite de commencer à développer l'application Resto.

Le suivi du développement est réalisé de manière hebdomadaire. Sur une semaine, je réalisais des cycles de développement court pendant lequel, je travaillais personnellement en Agile avec la méthode Kanban. A la fin de la semaine, je remplissais une fiche des travaux réalisés que je transmettais via la Gestionnaire des Ressources Humaines à mon tuteur. Je sortais aussi par la même occasion une *release* du projet que des testeurs externes à mon service mais interne à l'entreprise pouvait tester et faire des retours d'informations.

J'ai réussi à produire une *release* finale à la fin du mois de Septembre pour l'application Smart Home Viewer.

Au début du mois d'Octobre j'ai eu une nouvelle réunion majeure avec mon tuteur de stage et une équipe de développement composée de développeur Back-end, d'un administrateur de base de donnée et d'un développeur Android pour lancement du développement de l'application Resto.

Pour cette application, je me suis occupé du développement de la version iOS. L'application est composée d'une partie cliente et d'une partie Pro. Ma tâche est d'arrivée à produire une version Bêta à la fin du mois d'octobre et de faire ensuite l'application vers une version majeure vers la fin du mois de Novembre. Ensuite il sera question de travailler sur la

---

<sup>1</sup>Nom de code de l'application. Le nom de marque n'étant pas encore choisi.

version Pro jusqu'à la fin du stage.

Pour cette application, j'ai travaillé directement en collaboration avec le développeur Android, le développeur Backend et un designer UI.

Dans la suite de ce document, je présenterai chacune des applications que j'ai développées, leurs spécificités, les difficultés que j'ai rencontrées et les solutions que j'ai trouvées. Je ferai à la fin un bilan sur la totalité du travail.



## SMART HOME VIEWER

Smart Home Viewer est une application de télémaintenance permettant de faire le diagnostic de la connexion internet d'un modem internet.

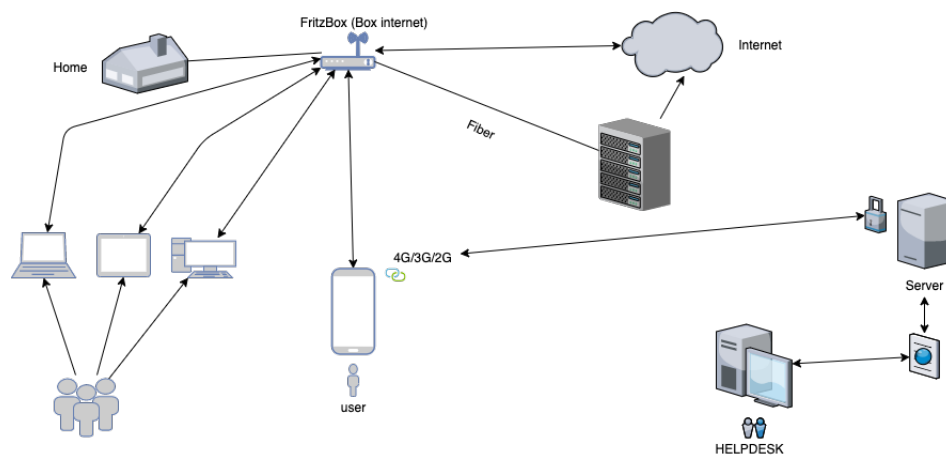


FIGURE 3 – Description global du système de fonctionnement de l'application

Le contexte de fonctionnement de l'application est lorsque pour une raison ou une autre, un utilisateur de la box de l'entreprise voit sa connexion internet s'interrompre. Dans ce cas, il appelle le centre d'appel de l'entreprise et l'opérateur lui fournit un code de connexion pour le diagnostic de sa connexion.

Le processus de diagnostic de la connexion est décrit sur la figure 4. Pour faire fonctionner l'application, l'utilisateur devra activer son Wifi et ses données mobiles. La liaison Wifi servira à la communication avec la box et les données mobiles serviront à envoyer les données de la box au serveur.

Lorsque l'utilisateur s'authentifie avec le code que l'opérateur lui a fourni, l'opérateur, le téléphone est prêt pour servir de canal de transmission de l'information entre la box et le serveur. L'opérateur déclenche la communication entre les appareils puis le serveur envoie les requêtes nécessaires à la box pour récupérer et afficher la page d'accueil de la box directement sur le poste de l'opérateur qui pourra vérifier les paramètres et faire des modifications si nécessaire.

Dans la suite, il sera décrit le fonctionnement du système.

### 3.1/ CONTEXTE DU SYSTÈME

Dans cette section je présente le diagramme de contexte du système afin de localiser l'application dans son environnement. Il est aussi décrit les acteurs qui interagissent avec le système. Dans la suite de ce chapitre, *Modem* fait référence à la box.

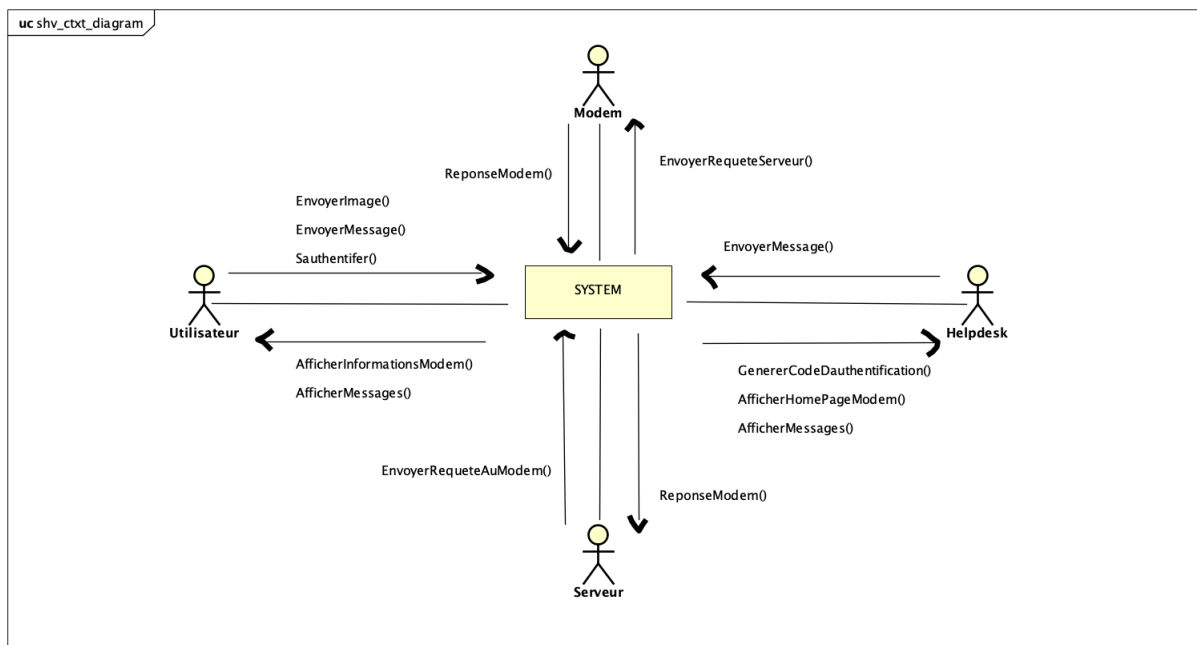


FIGURE 4 – Diagramme de contexte

L'utilisateur et le helpdesk sont les acteurs principaux du système. Afin d'initier la communication, le helpdesk doit fournir le code d'authentification à l'utilisateur. Le code d'authentification est généré par le système côté serveur et fourni au helpdesk. *GenererCodeDauthentification()* consiste à générer un code à six chiffres, l'associer à une session et à l'afficher au helpdesk. L'utilisateur se connecte au système via ce code. Il réalise cette connexion via *Sauthentifier()*. Une fois authentifier, le système côté client effectue quelques requêtes afin d'afficher à l'utilisateur, les informations de son Modem. Les informations sont affichées via *AfficherInformationsModem()*. Le helpdesk et l'utilisateur peuvent s'échanger via un chat et les fonctions principales de ce chat est l'envoi des messages et d'images. Ces fonctions sont réalisées via *EnvoyerMessage()*, *EnvoyerImage()* et *AfficherMessages()*.

Une fois la connexion réalisée par l'utilisateur, le helpdesk, peut déclencher l'affichage de la page d'accueil du modem. Si la requête est fait, le serveur envoie et reçoit des requêtes au système via les fonctions *EnvoyerRequeteAuModem()* et *ReponseModem()*. Le système récupère la requête du serveur, construit une nouvelle requête spécifique et l'envoie au modem qui répond au système en retour en fonction des éléments demandés. Les fonctions misent à contributions sont *EnvoyerRequeteServeur()* et *ReponseModem()*. Si tout se passe bien, le serveur construit à partir des éléments fournis par le modem la page d'accueil du modem et l'affiche au helpdesk.

Du point de vue du fonctionnement du système, les acteurs *Modem* et *Serveur* sont certes secondaires mais indispensable. C'est la connexion internet du modem qui est diagnostiquée. Le serveur a pour rôle de servir d'interface pour le helpdesk et de serveur pour

l'application du point de vue de l'architecture client-serveur pour une application. Le système sert donc d'intermédiaire ou de moyen de communication entre le *modem* et le *serveur*.

### 3.2/ CARACTÉRISTIQUE DE L'UTILISATEUR

L'application est destinée à l'utilisation des clients de la société Luxembourg Online ayant souscrit à une offre internet via box ou ADSL. L'utilisation de l'application ne requiert aucune compétence particulière à part le fait de savoir utiliser un smartphone.

### 3.3/ CONTRAINTES PRINCIPAUX DE DÉVELOPPEMENTS

L'application a été développée pour les deux plateformes mobiles Android et iOS et selon le paradigme orienté objet. Pour ce faire j'ai utilisé le langage de programmation Java<sup>1</sup>, l'environnement de développement d'application Android et l'IDE Android Studio pour l'application Android et les langages Swift<sup>2</sup> et Objective C<sup>3</sup> avec l'environnement de développement d'application Cocoa Touch et l'IDE XCode pour l'application iOS.

J'ai aussi utilisé des standards RFC pour des questions réseaux.

### 3.4/ BESOINS FONCTIONNELS

---

<sup>1</sup>Java est un langage de programmation objet créé par Sun microsystems et détenu depuis 2009 par Oracle.

<sup>2</sup>Swift est un langage de programmation objet, multiparadigme, open-source développé par Apple en 2014

<sup>3</sup>Objective C est un langage orienté objet réflexif créé en 1983 et détenu par Apple.





## Mots clefs

Télécommunications - Informatique - Développements logiciels - Architecture logicielle - Logiciel réseau - Logiciel grand public

**Koffi Moïse Agbenya**

**Rapport de stage ST40 - A2019**

## Résumé

De nos jours, de plus en plus d'entreprises proposent des solutions innovantes afin de résoudre de nombreux problèmes rencontrés par des prospects ou pour fidéliser leurs clients. Face à la montée croissante d'utilisateurs de téléphone mobile, ces solutions ciblent en plus grande partie les téléphones mobiles. Derrière la simplicité d'utilisation d'une application mobile se cache beaucoup de processus qui peuvent devenir très rapidement complexe. Au cours de mon stage, la tâche qui m'a été confiée est de développer des applications pour téléphone mobile fonctionnant sous les systèmes d'exploitations Android et iOS. Les applications que j'ai développées deux (2) au total, ont respectivement pour objectif de : faire le diagnostic à distance d'un modem-routeur ; et de réserver, commander dans ses restaurants préférés ou se les faire livrer. Ce document découlant de mon stage en tant que développeur d'application mobile au sein de Luxembourg Online SA, exhibe la totalité des activités menées et précisément sur le sujet « Développement d'application sous android et iOS » dans le cadre de ma formation à l'Université de Technologie de Belfort Montbéliard (UTBM).

**LUXEMBOURG ONLINE S.A.**

14 Avenue du X Septembre  
L-2550 Luxembourg  
[www.internet.lu](http://www.internet.lu)