



UNIVERSITE DE NICE SOPHIA ANTIPOLIS
MASTER 2 MBDS

RAPPORT DE STAGE

ANNEE UNIVERSITAIRE 2004 – 2005

Le projet « CARNOVA/RENAULT »

SIEMENS VDO |

Présenté par Pascal GARNIER

Entreprise :

SIEMENS VDO - 80, route des Lucioles - B.P. 305
06906 SOPHIA-ANTIPOLIS

Sous la direction de :

M. David DJIAN, tuteur entreprise
M. Gabriel MOPOLO, enseignant tuteur

1	L'entreprise Siemens VDO	4
1.1	Présentation	4
1.2	Atouts	4
1.3	Objectifs	4
2	Le projet Carnova	5
2.1	Sujet & Contexte	5
2.2	Objectifs	5
2.3	Les technologies innovantes utilisées	6
2.3.1	Radio Frequency Identification (RFID)	6
2.3.2	Near Field Communication (NFC)	6
2.4	Matériels et partenaires fournisseur	6
2.4.1	Plateforme, Serveurs d'application et Base de Données (Oracle)	6
2.4.2	Matériel RFID/NFC (Philips, Nokia)	7
2.4.3	Voiture Laguna IPV6 (Renault)	7
2.4.4	Plateforme télématique OSGI (Siemens VDO)	8
2.4.5	Outils de développement	8
3	Le Service Carnova	9
3.1	Présentation	9
3.2	La souscription au service (Suscribing)	9
3.3	La réservation (Booking)	9
3.4	L'arrivée à l'agence (Check-in)	12
3.5	La prise en main du véhicule (Pick-up)	13
3.6	Le démarrage du véhicule (Start)	14
3.7	La fin de location (End Rental)	16
3.8	Le paiement (Payment)	16
4	L'Architecture	17
4.1	Présentation	17
4.2	Architecture Web	17
4.3	Architecture Borne	18
4.4	Architecture Voiture	19
5	Développement	20
5.1	Présentation	20
5.2	Application Web de location de voiture	20
5.3	Applicatif coté borne interactive	20
5.4	Applicatif coté voiture	21
6	Bilan	22
7	Annexes	23
7.1	Annexe 1 : Glossaire	23
7.2	Annexe 2 : Webographie	23

INTRODUCTION

L'année de Master 2 Professionnel a pour objectif d'obtenir une cinquième année d'études supérieures et d'acquérir une expérience professionnelle significative dans le cadre du stage en entreprise.

Elle se décline en trois phases principales ; une première phase de cours pour parfaire les connaissances théoriques des étudiants, suivie d'un projet industriel de prototypage et enfin un stage en entreprise, dans lequel certains étudiants ont l'opportunité de poursuivre le développement de leur projet de prototypage. Cela a été mon cas cette année, dans le cadre du projet Carnova, qui m'a donc occupé sur une période de 8 mois, de début février à fin septembre 2005.

Mon objectif principal était d'avoir un projet complet où je pourrais analyser, concevoir, développer, tester mon travail; en d'autres termes participer aux différentes étapes d'un projet. Le stage proposé par Siemens VDO, prenant le relais du projet de prototypage « Carnova », semblait parfaitement convenir à ce critère : il me permettait de faire un travail de bout en bout.

Carnova s'inscrit dans un projet (Projet Casa Sophia Nova « CSN ») regroupant deux autres sous-projets et dont l'objectif commun est de montrer que le téléphone mobile peut devenir « la clé universelle » permettant d'accéder à de nouveaux services, et ce à travers la présentation des scénarii d'utilisation des nouvelles technologies Radio Frequency Identification (RFID) et Near Field Communication (NFC).

Dans ce cadre, la mission qui m'a été confiée, à savoir la mise au point d'un prototype de location de voiture axé sur la seule utilisation du téléphone mobile, répondait tout à fait à mes attentes.

Dans ce rapport de synthèse, je commencerai par présenter l'entreprise Siemens VDO. Puis, je présenterai le service Carnova à travers la description de son scénario aujourd'hui montrable en vraie grandeur. Je présenterai ensuite l'architecture qui nous a permis de réaliser cet ambitieux projet, avant de dresser un bilan du stage.

1 L'entreprise Siemens VDO

1.1 Présentation

Siemens Automotive et Mannesmann VDO se sont unies pour donner naissance à Siemens VDO Automotive, l'un des équipementiers leaders en électronique automobile high-tech.

C'est le 24 avril 2001, après avoir obtenu l'accord final de la Federal Trade Commission américaine pour la fusion entre Siemens Automotive, branche spécialisée dans l'électronique automobile du Groupe Siemens, et VDO, équipementier automobile appartenant au Groupe Mannesmann, que Siemens VDO Automotive AG a officiellement vu le jour.

La création de Siemens VDO Automotive permet de constituer, à l'échelle mondiale, l'un des équipementiers leaders en électronique automobile high-tech, employant plus de 44 000 personnes dans plus de 27 pays.

En France, Siemens VDO Automotive regroupe plus de 4 300 personnes réparties sur une dizaine de sites.

J'ai intégré début juin le centre de recherche et de développement en électronique embarquée de Siemens VDO, installé au cœur de la technopole de Sophia-Antipolis.

1.2 Atouts

Les atouts de cette entreprise peuvent se décliner sous différents points :

- Une présence internationale sur tous les marchés de l'automobile grâce à un réseau de centres de compétence pour le développement produits et la fabrication
- Une grande capacité d'innovation : 70 % des produits de Siemens VDO ont moins de 3 ans

1.3 Objectifs

Cette entreprise dynamique se fixe des objectifs ambitieux :

- devenir le partenaire privilégié de l'industrie automobile en termes de solutions innovantes et d'intégration de systèmes
- rassembler ses ressources et accroître sa productivité
- accroître sa rentabilité et sa flexibilité en optimisant ses structures
- se développer plus rapidement que la concurrence et le marché
- renforcer sa compétence en matière de systèmes au moyen d'alliances stratégiques
- devenir le fournisseur N°1 de l'électronique automobile
- porter le nombre de ses brevets et droits de propriété industrielle de 15 000 actuellement à plus de 25 000 en 4 ans

2 Le projet Carnova

2.1 Sujet & Contexte

Le stage en entreprise chez Siemens VDO est la continuité d'un projet de prototypage au sein du MBDS commencé début février. Le but final est la mise en place d'un scénario de location de voiture uniquement axé autour du téléphone mobile.

Le scénario à mettre en oeuvre est celui de service de location de voiture. La réservation se fait au moyen d'un téléphone portable et les opérations de localisation, d'ouverture du véhicule, de départ et de paiement sont effectuées de manière simple et naturelle.

Le projet industriel de prototypage a été encadré par Gabriel MOPOLO, chef de projet au sein du MBDS, et le stage s'est déroulé sous la responsabilité de M. David DJIAN, Chef de projet Siemens VDO.

2.2 Objectifs

L'objectif principal du projet CSN est la présentation à forte visibilité du 21 octobre 2005 de l'ensemble des scénarii autour de NFC lors de l'évènement DBFCN au C.I.C.A. : "CASA SOPHIA NOVA".

- **Objectifs de l'entreprise** : L'objectif de Siemens VDO est de présenter les compétences software du centre de Sophia ainsi que l'intérêt de la plateforme télématique TLA. L'entreprise, en temps que créateur de la plateforme TLA, est consciente de l'importance de supporter celle-ci afin de lui permettre un essor à la hauteur des qualités de service qu'elle peut apporter à l'utilisateur final.
- **Objectifs du MBDS** : L'objectif du Master 2 MBDS est de promouvoir son placement sur le segment des nouvelles technologies avec des partenaires industriels de qualité. L'objectif est surtout de donner l'opportunité à des étudiants de travailler dans le contexte professionnel afin qu'ils acquièrent des compétences et des méthodes de travail valorisantes dans l'optique de leur future insertion sur le marché du travail
- **Objectifs Personnels** : A titre personnel, le projet Carnova devait permettre de confronter mes compétences universitaires aux besoins professionnels et valider un cursus de cinq ans au sein de l'Université de Nice Sophia Antipolis. Ce projet avait pour objectif de définir de manière plus précise la voie vers laquelle je souhaitais orienter ma future vie professionnelle au cœur du domaine des Nouvelles Technologies et des Systèmes d'Informations. La connaissance et l'intégration au milieu de l'entreprise étaient, à quelques mois de mon entrée dans la vie professionnelle, un réel objectif. De plus, je souhaitais tester mes capacités à travailler dans un contexte multi partenaires avec des responsabilités et de fortes obligations de résultats.

2.3 Les technologies innovantes utilisées

2.3.1 Radio Frequency Identification (RFID)

L'identification par radiofréquence ou RFID est une méthode pour stocker et récupérer des données à distance en utilisant des marqueurs appelés Tag RFID. Les Tags RFID sont de petits objets, tels que des étiquettes autoadhésives, qui peuvent être collées ou incorporées dans des produits. Les Tags RFID comprennent une antenne associée à une puce électronique qui leur permettent de recevoir et de répondre aux requêtes radio émises depuis l'émetteur-récepteur. Dans le cadre de notre projet, les téléphones mobiles Nokia NFC 3220 sont justement équipés d'un tag RFID.

2.3.2 Near Field Communication (NFC)

Standard élaboré par Sony et Philips, concurrent de Bluetooth., permettant de disposer une communication sans fil pour la transmission de données à faible distance. La NFC est une technologie capable de s'intégrer dans un téléphone mobile ou même une carte à puce. Elle permet de transférer des informations écrites ou en images entre plusieurs terminaux compatibles NFC. Les téléphones Nokia NFC 3220 fournis pour notre projet implémentent bien sur cette fonctionnalité.

2.4 Matériels et partenaires fournisseur

2.4.1 Plateforme, Serveurs d'application et Base de Données (Oracle)

La mutualisation du travail de trois étudiants géographiquement séparés a impliqué l'installation et l'utilisation d'un serveur au sein du MBDS ainsi que l'installation de tout l'environnement technique nécessaire et la mise en œuvre de tests pour vérifier le bon fonctionnement. Il a fallu permettre des accès distants à ce serveur et vérifier sa validité de fonctionnement tout au long du projet.



L'ensemble du projet a été développé sur la plateforme informatique JAVA/J2EE/J2ME. Oracle étant un des grands partenaires du MBDS et du projet Carnova, il nous a été possible d'utiliser leurs outils logiciels pour le développement et le déploiement des différentes applications du projet. Ainsi nous avons pu utiliser

- Le Système de Gestion de Bases de Données Oracle 10g
- Le Serveur d'application Oracle Container For J2EE (OC4J)

2.4.2 Matériel RFID/NFC (Philips, Nokia)

➤ Téléphones NFC

Philips a été le fournisseur de ce type de matériel qui regroupe un grand nombre d'éléments. Des téléphones Nokia, Motorola, Siemens ont été étudiés et/ou utilisés. Ceci s'est déroulé sous la contrainte de clauses de confidentialité. L'ensemble du matériel et des documents fournis par les partenaires étant confidentiel, une attention particulière a été portée à la neutralité et à la confidentialité.

➤ Lecteur RFID

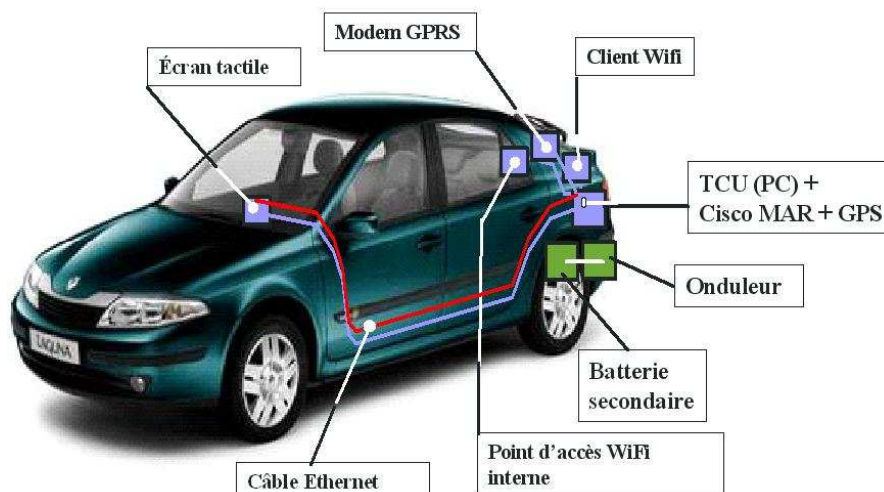
Un lecteur RFID a également été fourni par Philips, destiné à être posé à l'intérieur du véhicule pour déclencher l'éventuelle ouverture des portes dès lors qu'un bon téléphone mobile intégrant un tag passif RFID est présenté.

➤ Borne NFC

Etant donné la disponibilité du matériel, il a été décidé qu'un téléphone NFC ferait office de borne ainsi que pour des raisons techniques. L'environnement de travail était donc identique à celui du côté téléphone (J2ME, NFC NOKIA). Cependant, cette borne étant utilisée pour l'ensemble des projets CSN, j'ai développé une application ouverte avec un protocole de communication formalisé afin d'être accessible à l'ensemble des projets. Un travail important a donc été effectué en collaboration avec les autres étudiants afin de définir les fonctionnalités nécessaires et le mode de communication (XML).

2.4.3 Voiture Laguna IPV6 (Renault)

Renault a fourni au MBDS, dans le cadre du projet Carnova, une Laguna IPV6 arrivée fin juin 2005. Le dessin suivant explique sa configuration matérielle.



Pour résumer, cette voiture est équipée d'un ordinateur posé dans le coffre. Cet ordinateur alimenté par une batterie secondaire, dispose d'une carte WIFI pour pouvoir communiquer avec le système d'information. La plateforme logicielle OSGI installée sur la machine est la Top Level Architecture de Siemens VDO, présentée ci-dessous.

2.4.4 Plateforme télématique OSGI (Siemens VDO)

SIEMENS VDO

Nous avons utilisé TLA (Top Level Architecture) la plate-forme logicielle multimédia développée par Siemens VDO Automotive, basée sur le langage Java, qui définit une architecture et des interfaces qui permettent d'ajouter, à tout moment, de nouvelles fonctions et ce tout au long de la vie du véhicule. En adhérant aux principaux standards informatiques et grâce à sa flexibilité, TLA ouvre de nouvelles perspectives aux constructeurs et aux utilisateurs. Il est ainsi possible d'intégrer les dernières nouveautés de l'industrie du multimédia et de personnaliser les services proposés aux conducteurs.



2.4.5 Outils de développement

Oracle met aussi à disposition du MBDS son puissant outil de développement JDeveloper, qui permet notamment un déploiement aisé d'une application Web sur un serveur OC4J distant.

Concernant la mise au point de bundles OSGI, l'IDE gratuit Eclipse a été utilisé. Intégrant l'outil Ant, il permet de générer de manière très simple et très rapide les bundles à partir de leur code source.

3 Le Service Carnova

3.1 Présentation

Le service Carnova propose un scénario complet d'une réservation de véhicule axé sur la seule utilisation du téléphone mobile. Vous découvrirez à travers ce chapitre comment le client, après avoir souscrit au service, tous les cas d'utilisation implémentés : réservation, arrivée à la borne, ouverture du véhicule, démarrage, fin de location, et enfin paiement. Chaque sous chapitre correspond a un cas d'utilisation de haut niveau, noté en anglais et entre parenthèses.

3.2 La souscription au service (Suscribing)

Le client souhaitant bénéficier du service Carnova doit avant tout créer son compte sur Internet. A partir de son ordinateur, il se connecte sur le portail Carnova et remplit le formulaire

- Noms, prénoms, adresses, E-Mail, etc.
- Numéro de permis de conduire (servant d'identifiant client pour notre système)
- Numéro de Tag RFID (communiqué lors de l'achat du téléphone, nécessaire pour l'identifiant du client par RFID).

Si aucune erreur de saisie n'est relevée, le compte et ses informations correspondantes sont bien enregistrées dans la base de données et le client peut dès a présent effectuer une réservation de véhicule à partir de son ordinateur ou bien sur de son téléphone mobile.

3.3 La réservation (Booking)

Le client connecté au site de réservation carnova s'authentifie à l'aide de son numéro de permis qui fait office d'identifiant client dans notre système.

Un message d'erreur apparaît si l'identifiant n'est pas reconnu dans la base de données. Le client est alors invité à réessayer ou créer son compte Carnova.



Le client authentifié peut commencer à effectuer sa location : il choisit la ville dans laquelle il souhaiterait prendre en main son véhicule. Dans notre cas, le client choisit l'agence de Valbonne Sophia Antipolis.

Le système affiche alors à l'utilisateur les détails sur l'agence qu'il a choisie (adresse, numéro de téléphone, horaires). Le client peut valider si son choix lui convient, ou reculer pour sélectionner une autre agence.



Dès lors que le client a choisi son agence, le système propose au client de définir sa location, il doit choisir avant de valider

- Un modèle de véhicule Renault
- La date de son départ
- La date de son retour
- Le nombre de kilomètres prévus

Le système vérifie alors la validité des données entrées, et la présence d'au moins un véhicule de modèle choisit qui ne soit pas encore affecté par un autre client, pour cette période. Dans le cas contraire, le client est invité à sélectionner un autre modèle de véhicule ou bien de faire sa recherche dans une autre agence.



Une fois la location validée, le système

- Génère un code PIN (nombre aléatoire sur 4 caractères entre 0000 et 9999). Ce code va permettre à l'utilisateur de démarrer le véhicule. La navigation n'étant que de l'affichage de pages Web, ce code PIN ne restera pas stocké dans le téléphone. Ainsi, en cas d'utilisation frauduleuse du téléphone par une personne mal intentionnée, celle-ci pourra certes, ouvrir les portes, mais pas démarrer le véhicule car elle ne connaît pas ce code PIN.
- Insère les informations de la location (code PIN compris) dans la base de données
- Envoie par E-Mail au client une confirmation de réservation complète
- Affiche sur l'écran du client une brève confirmation de réservation mais possédant tous les éléments essentiels (Dans le cadre du voyageur professionnel, le client n'a pas forcément l'occasion de consulter ses mails entre le moment où il effectue sa réservation et le moment où il doit prendre son véhicule)



3.4 L'arrivée à l'agence (Check-in)

Le client arrive à l'agence en question, à la date prévue, muni de son téléphone mobile NFC. Le service Carnova va lui dispenser de faire la queue dans la file d'attente grâce aux nouvelles technologies NFC.

Il lui suffira simplement de « toucher » une borne interactive avec son téléphone mobile pour y voir apparaître à l'écran les informations du véhicule qui lui a été alloué, à savoir

- Le numéro d'immatriculation
- L'emplacement dans le parking
- Le modèle et la couleur du véhicule
- Dans le futur, la photo (indisponible pour le moment car la taille maximale des données envoyées par NFC ne peut excéder 1000 octets)



Si le client n'a pas loué de véhicule ce jour dans cette agence, un message d'erreur lui est affiché et il est invité à prendre contact avec l'agence par téléphone.

3.5 La prise en main du véhicule (Pick-up)

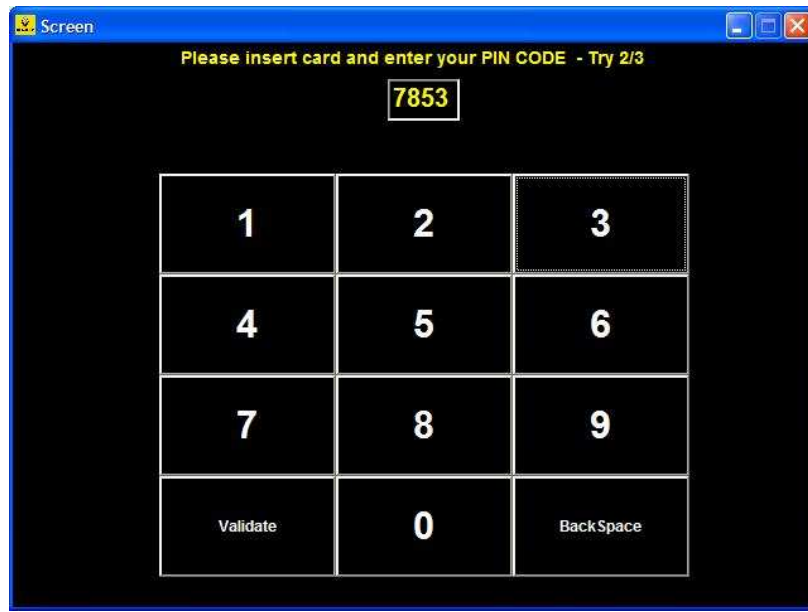
Le client arrive devant son véhicule. Pour déverrouiller les portes, il lui suffira de présenter son téléphone NFC à un lecteur Pegoda à l'intérieur du véhicule, visible derrière la vitre.

Pour re-verrouiller les portes, il faut suivre le même procédé (la présentation du téléphone NFC au lecteur RFID aura pour effet de déverrouiller si les portes sont dans l'état « verrouillé », et inversement)

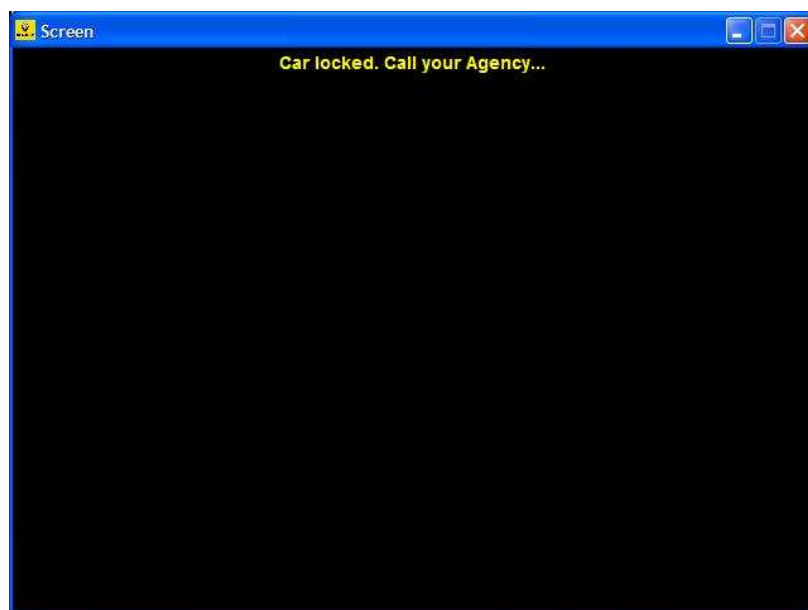


3.6 Le démarrage du véhicule (Start)

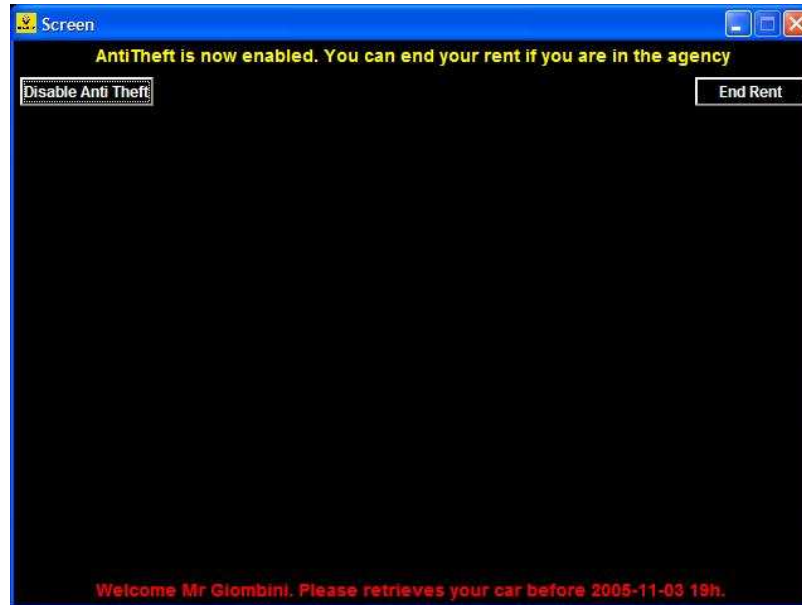
Le client prend alors place au volant de son véhicule. Avant de pouvoir démarrer le moteur, le client insère une carte sans contact Renault se trouvant dans la boîte à gants, puis il allume l'écran tactile qui lui servira désormais d'interface homme machine. Il est invité à entrer manuellement le code PIN qui lui a été communiqué lors de la confirmation de réservation du véhicule.



Trois essais de code PIN seront tolérés. Une erreur supplémentaire entraîne le blocage total du véhicule (l'écran tactile se fige et indique au client de contacter l'agence par téléphone). Seul un administrateur sera en mesure de relancer le système pour l'accueil d'un nouveau client, et ce afin d'éviter tout risque de vol du véhicule.



La validation d'un code PIN correct entraînera la désactivation de l'anti-démarrage. L'écran tactile informe le client qu'il est identifié (petit message en bas de l'écran, lui rappelant la date de restitution du véhicule), qu'il peut démarrer, ou verrouiller à nouveau son anti-démarrage.



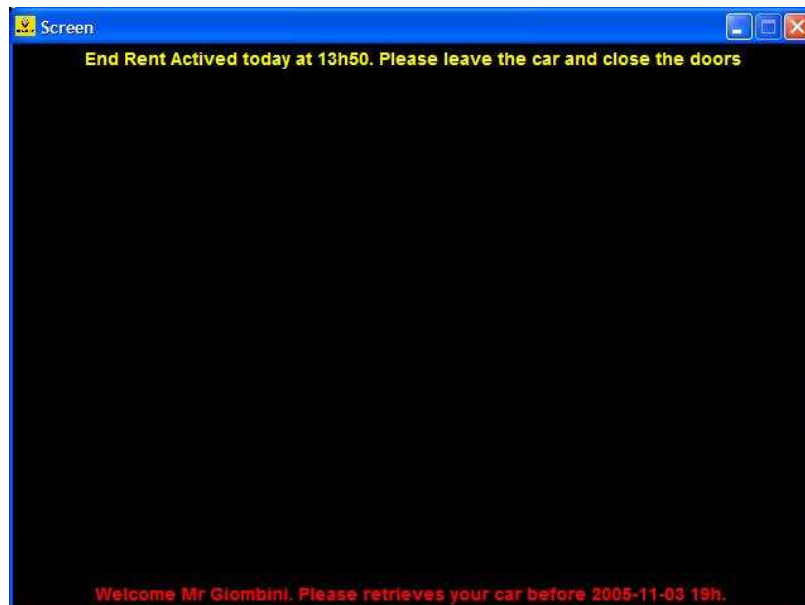
Note : par mesure de sécurité, le code PIN sera demandé à chaque demande de déverrouillage de l'anti-démarrage, pas seulement lors de la prise en main.

3.7 La fin de location (End Rental)

Le client désirant mettre fin à sa location doit au préalable remplir les conditions suivantes :

- Verrouiller l'anti-démarrage sans quoi le bouton lui permettant de mettre fin à sa location ne s'affichera pas.
- Être à l'agence. Pour ce faire, le système vérifie la présence d'une connectivité WIFI au moment où le client clique sur le bouton « fin de location ». Si la connexion n'est pas détectée, l'écran tactile informe le client qu'il lui est impossible de mettre fin à sa location sur ce lieu et qu'il lui faut retourner à l'agence.

Une fois ces conditions remplies, le système de la voiture enregistre le souhait du client de quitter le véhicule. L'écran tactile lui informe que sa location est terminée et l'invite à quitter le véhicule, puis fermer les portes.



Dès lors :

- Le client ne peut plus démarrer le véhicule
- Il peut encore ouvrir les portes pendant une durée définie, afin de lui permettre de venir chercher un éventuel objet personnel oublié dans le véhicule. Au delà de ce délai, il ne peut plus ouvrir les portes. Le véhicule est complètement désaffecté et retourne dans l'attente d'un prochain client.

3.8 Le paiement (Payment)

La manipulation est identique à celle du Check-in. Le client passe par la borne interactive qu'il « touche » une première fois. Cela a pour effet de lui présenter une facture sur l'écran de son téléphone mobile. Cette facture comprend le montant initial de la location plus d'éventuels suppléments liés aux retards de restitution ou dépassement du forfait kilométrique. Le client a alors la possibilité de payer si tout lui semble correct. Un simple clic, puis il touche une nouvelle fois la borne, qui lui indique que son compte a bien été débité.

4 L'Architecture

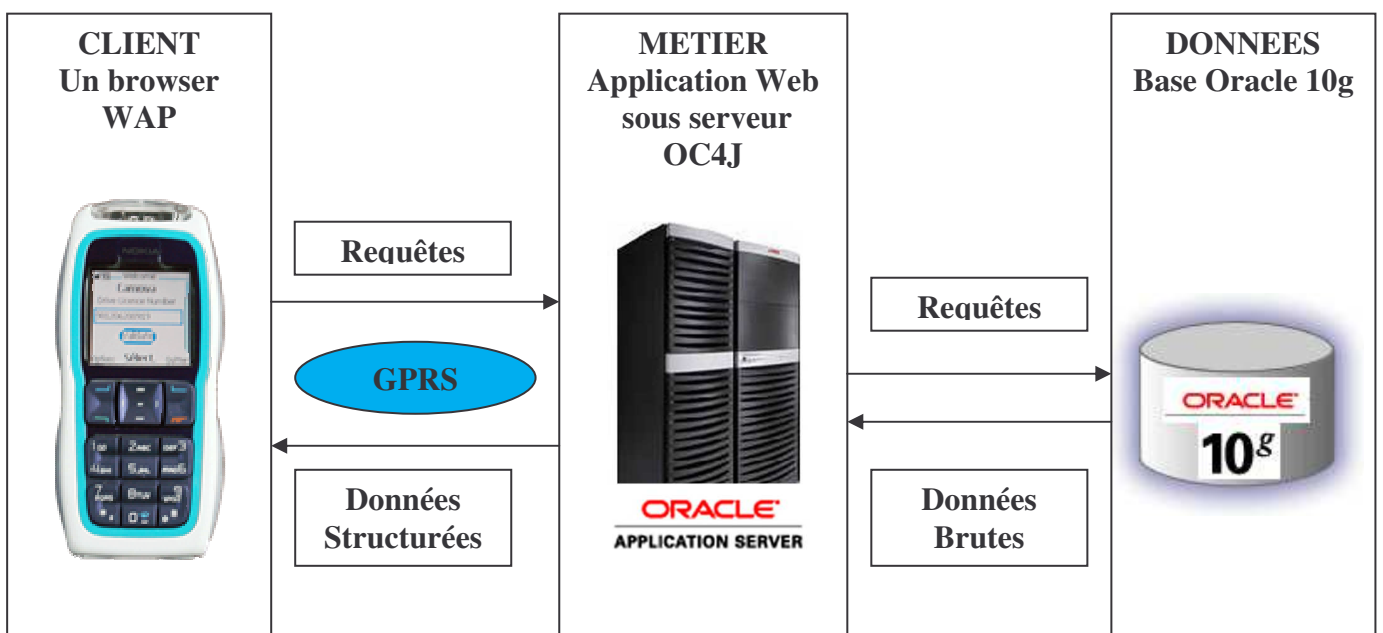
4.1 Présentation

Ce chapitre va décrire les moyens avec lesquels un tel scénario a pu être mis en œuvre. Les trois points centraux de l'architecture étant le serveur d'application, la borne interactive et la voiture, ils feront chacun l'objet d'un sous chapitre ou seront exposés un texte explicatif accompagné d'un schéma.

4.2 Architecture Web

L'architecture pour cette partie est simplement de type « trois tiers ».

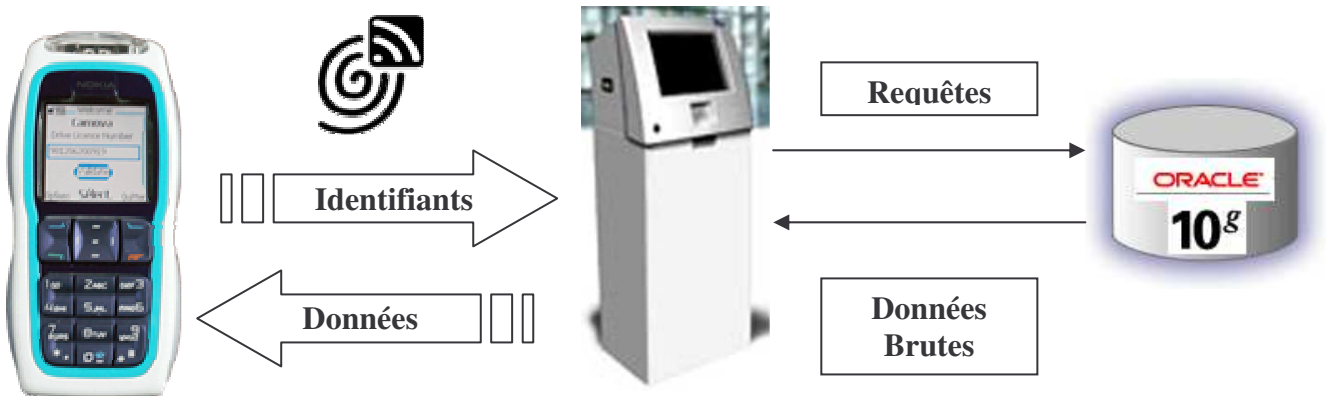
- Le tiers « client », ici représenté par le browser WAP du téléphone NFC du client
- Le tiers « métier », l'application web qui tourne sur le serveur d'application Oracle
- Le tiers « données », le contenu des tables de notre base de données.



4.3 Architecture Borne

Pour cette partie, l'architecture met en évidence une borne interactive. Celle-ci reliée à la base de données, exécute à travers son applicatif un traitement lorsqu'un téléphone lui est présenté. Le traitement permet de déterminer que la location du client est en phase de départ.

La communication entre ces deux matériels se fait via le protocole NFC. Le téléphone envoie son identifiant à la borne, qui envoie elle-même une requête à la base de données, chargée de lui restituer la location du client.



4.4 Architecture Voiture

Le parking de l'agence dans lequel se trouvent tous les véhicules est supposé être recouvert par une couverture WIFI. Ainsi, lors de la première arrivée du client, la voiture va interroger la base de données pour savoir si cet identifiant de téléphone peut ouvrir cette voiture ce jour.

Si la réponse est positive, le système envoie à la voiture les informations principales à propos du client et de sa location, à savoir

- Son numéro de tag et code PIN
- Ses noms, prénoms et date de fin de location

La voiture possédant alors ces informations, elle devient indépendante du réseau. Si le client présente à nouveau son téléphone au lecteur Pegoda, la voiture ne fait plus référence à la base de données mais à l'information qu'elle a reçue de celle-ci lors du tout premier Pick-Up.

➤ Pourquoi stocker des informations dans la voiture ?

Le véhicule est un élément mobile. Dès lors que le client va quitter l'agence, il va sortir de la zone WIFI et la voiture ne sera donc plus connectée au réseau. Il est donc tout à fait impossible de faire une connexion à la base de données à chaque fois que le client demande à ouvrir les portes. C'est pourquoi il est impératif que les informations citées ci-dessus soient stockées en dur dans le véhicule pour toute la durée de la location.



Le schéma ci-dessus présente les flux lors du premier Pick-up du client. Ensuite, la voiture ne se connecte plus à la base de données. Les informations sont stockées dans le véhicule.

5 Développement

5.1 Présentation

Ce chapitre explique très brièvement comment à été développé le projet, en mettant en évidence les Work-Packages (module de développement) à travers les trois grandes parties du projet. Il ne s'agit pas d'une documentation technique détaillée.

5.2 Application Web de location de voiture

L'application web qui va permettre au client de louer un véhicule repose sur une plateforme J2EE, serveur d'application OC4J. Une attention particulière a été apportée à la robustesse. Ainsi, toute erreur, telle qu'elle soit, possède son message correspondant.

- Module Suscribe, inscription du client. Un simple formulaire permet à l'utilisateur de s'inscrire
- Module Rent, location ; choix de l'agence, du véhicule, des caractéristiques de la location, validation, envoie d'un mail au client.

5.3 Applicatif coté borne interactive

L'applicatif coté borne est appelé au moment du contact téléphone/borne. Après échange d'informations entre deux entités via le protocole NFC, la borne se connecte à une Servlet qui effectue le traitement. En fonction de l'état de la location, celle-ci détermine s'il s'agit d'une action de check-in ou payment. Elle se charge du rapatriement des données en conséquence.

Cependant, cette borne étant utilisée pour l'ensemble des projets CSN, il a été développé par l'étudiant Philips une application ouverte avec un protocole de communication formalisé afin d'être accessible à l'ensemble des projets. Un travail important a donc été effectué en sa collaboration afin de définir les fonctionnalités nécessaires et le mode de communication (XML).

5.4 Applicatif coté voiture

C'est la partie de développement qui a pris le plus de temps, compte tenu qu'il a fallu se former à OSGI avant de pouvoir développer sur plateforme TLA. De plus, des bundles existants fournis par Renault, implémentant notamment le contrôle du boîtier Eileo, ont dû être intégrés à l'application voiture. On peut la décomposer en plusieurs modules. Un module comprend un à plusieurs bundles. Un bundle offre un à plusieurs services :

- Module DataReader, lecture des données ; les services permettent la lecture des données entrantes (lecture du tag RFID présenté, du code PIN tapé) et des données stockées (tag RFID du client, code PIN attendu).
- Module DataMatcher, comparaison des données ; les services permettent la comparaison des données entrantes et des données stockées. Ils sont capables de dire si oui ou non ces données sont identiques à un instant T.
- Module CarManager, gestion des accès au véhicule. Ce module fait appel aux bundles fournis par Renault, et en fonction des réponses fournies par le module DataMatcher, les services peuvent verrouiller/déverrouiller les portes du véhicule ou l'anti-démarrage.
- Module EndRental, gestion de la fin de location, le service permet de désaffecter partiellement ou totalement le véhicule lorsque le client met fin à sa location.

D'autres modules plus généraux, appellent différents services des modules cités ci-dessus :

- Module Screen, affichage à l'écran tactile, le service de ce bundle offre la possibilité de changer de message, de fenêtre, d'afficher/masquer des éléments à l'écran.
- Module State, gestion des états. Contrôle l'affichage sur l'écran tactile, en fonction des actions du client ; le service offre la possibilité de changer d'état à la suite d'une action provoquée par le client ou l'horloge.
- Module Connexion, gère les connexions ; le service permet de se connecter à la base de données où se trouve l'application « Pick-up-Appli »

6 Bilan

Ce stage a été pour moi l'expérience professionnelle la plus significative jusqu'à présent sur les plans technique, humain, et méthodologique.

Sur un plan uniquement technique, la mission qui m'a été confiée a été remplie dans les délais et la perspective du 21 octobre (présentation à la presse du projet dans le cadre d'une journée Data Base Forum, <http://www.databasforum.org/>) apparaît sereinement. J'ai approfondi mes connaissances dans certaines technologies telles J2EE, OSGI, RFID ou NFC ; rien n'est plus enrichissant que de les utiliser surtout dans le cadre d'application industrielle d'une telle envergure.

Les bases inculquées lors du cursus universitaire et plus particulièrement en Master 2 m'ont permis d'intégrer la société Siemens VDO et de répondre aux attentes de l'ensemble des partenaires du projet.

L'ensemble des technologies et outils utilisés est répandu et/ou reconnu dans le monde professionnel, permettant ainsi d'enrichir mes connaissances.

Les objectifs fixés ont donc été atteints. Le projet Carnova, compte tenu de son succès, va d'ailleurs être continué pour l'année à venir, avec l'intégration de services télématiques téléchargeables à distance. Il me reste aujourd'hui à réussir l'entrée dans le monde professionnel afin qu'elle soit à l'image de ce projet.

Au delà du stage en lui-même, je souhaite remercier tout particulièrement M. Gabriel Mopolo (Chef de projet MBDS) et M. Serge Miranda (Directeur du Master 2 MBDS, responsable université) pour la qualité de leur encadrement, la confiance à mon égard et la vision professionnelle qu'ils m'ont inculqué.

Je remercie aussi David Djian pour m'avoir permis d'effectuer ce stage au sein de Siemens VDO, et Hans-Christian Pedersen pour son aide précieuse dans l'apprentissage du développement de bundles OSGI sur plateforme TLA.

Ma gratitude va également aux personnes de Renault, Brigitte Lonc, organisatrice de ponctuelles conférences téléphoniques permettant de cadrer au mieux le projet entre tous les partenaires, et Marc Lelandois qui a su éclaircir dans de brefs délais les problèmes techniques liés au véhicule et à l'intégration de son module d'accès.

Merci également à Laurent Barnier, (Directeur Technology & IPR, responsable entreprise de la société Philips), et à son stagiaire Sébastien Giombini, étudiant du MBDS, qui a développé toute la partie NFC des différents sous-projets de Casa Sophia Nova.

7 Annexes

7.1 Annexe 1 : Glossaire

NFC : Near Field Communication, protocole d'échange de données sécurisé, point à point, rapide et ouvert (www.nfc-forum.org/).

J2ME : Spécification Java permettant de développer des applications informatiques pour les téléphones portables (<http://java.sun.com/j2me/>).

J2EE : Spécification Java permettant de créer des applications robustes, réutilisables et portables (<http://java.sun.com/j2ee/>).

MIFARE : Technologie pour carte sans contact créée par Philips et répondant au standard ISO 1443 (<http://www.mifare.net/>).

TLA : Top Level Architecture, plateforme logicielle télématique embarquée pour le véhicule (<http://www.siemensvdo.fr>)

7.2 Annexe 2 : Webographie

RENAULT :

- <http://www.renault.fr/>
- <http://www.renault-rent.com/>, le site de location de véhicules de Renault dont on s'est inspiré

SIEMENS VDO :

- <http://www.siemensvdo.fr/>

NOKIA :

- <http://www.forum.nokia.com/>

OSGI :

- <http://www.osgi.org/>

NFC :

- <http://www.nfc-forum.org>
- <http://www.semiconductors.philips.com/>

J2ME :

- <http://java.sun.com/j2me/>
- <http://forum.java.sun.com/>