



École Polytechnique de l'Université de Tours  
64, Avenue Jean Portalis  
37200 TOURS, FRANCE  
Tél. +33 (0)2 47 36 14 14  
[www.polytech.univ-tours.fr](http://www.polytech.univ-tours.fr)

**Département Informatique**  
**5<sup>e</sup> année**  
**2012 - 2013**

**Rapport de stage**



**Développement Android d'une application  
de vente et de recharge à distance**

**Encadrants**

Thomas TATU  
[thomas.tatu@worldline.com](mailto:thomas.tatu@worldline.com)  
Emeric PINON  
[emeric.pinon@worldline.com](mailto:emeric.pinon@worldline.com)

**Etudiant**

Pierre FOURREAU  
[pierre.fourreau@etu.univ-tours.fr](mailto:pierre.fourreau@etu.univ-tours.fr)  
DI5 2012 - 2013

Université François-Rabelais, Tours

Version du 6 septembre 2013



# Table des matières

---

<b>1</b>	<b>Remerciements</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Introduction</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>L'entreprise</b>	<b>8</b>
3.1	Atos origin . . . . .	8
3.1.1	Présentation générale . . . . .	8
3.1.2	Atos en quelques chiffres . . . . .	9
3.1.3	Secteur d'activité . . . . .	9
3.2	Atos Worldline . . . . .	10
3.2.1	Présentation générale . . . . .	10
3.2.2	Atos Worldline en quelques chiffres . . . . .	13
3.2.3	Les Business Unit (BU) . . . . .	13
3.2.4	La BU PST . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Etude de l'existant</b>	<b>15</b>
4.1	Contexte . . . . .	15
4.2	Présentation du projet web . . . . .	15
4.3	Architecture fonctionnelle . . . . .	16
4.4	Gestion du panier . . . . .	16
4.5	Cinématiques . . . . .	16
4.5.1	J'achète en ligne : parcours nominal . . . . .	17
4.5.2	J'achète en ligne : parcours alternatif Lecteur . . . . .	19
4.6	Rechargement . . . . .	19
4.7	Service de paiement en ligne . . . . .	19
4.8	Interfaces . . . . .	20
4.9	Partage d'authentification . . . . .	20
4.10	Interface web . . . . .	20
4.10.1	Etape 1 - Page de détection du lecteur et de la carte . . . . .	21
4.10.2	Etape 2 - Page de constitution du panier . . . . .	23
4.10.3	Etape 3 - Gestion du panier . . . . .	24
4.10.4	Etape 4 - Finalisation de la commande . . . . .	25
4.10.5	Service de paiement en ligne . . . . .	26
4.10.6	Historique des commandes . . . . .	27
<b>5</b>	<b>Objectif</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Spécifications</b>	<b>29</b>
6.1	Problématique . . . . .	29
6.2	Cinématique générale . . . . .	30
6.3	Cinématique d'authentification . . . . .	31
6.4	Enchaînement des écrans . . . . .	32
6.4.1	Authentification . . . . .	32

6.4.2	Avec login et sans rechargement de la carte . . . . .	33
6.4.3	Avec lecture de la carte et recharge . . . . .	34
6.4.4	Avec login et recharge de la carte . . . . .	35
6.4.5	Bilan . . . . .	35
<b>7</b>	<b>L'application mobile</b>	<b>36</b>
7.1	Maquette simplifiée de l'application . . . . .	36
7.2	Développements . . . . .	37
7.3	Structure du projet . . . . .	37
7.4	Interfaces graphiques . . . . .	38
<b>8</b>	<b>Les web services</b>	<b>40</b>
8.1	Généralités . . . . .	40
8.2	Vente à distance . . . . .	40
8.3	Rechargement . . . . .	41
8.3.1	Concept . . . . .	41
8.3.2	Fonctionnement . . . . .	41
<b>9</b>	<b>Gestion de projet</b>	<b>43</b>
9.1	Contraintes . . . . .	43
9.1.1	Contraintes de délais . . . . .	43
9.1.2	Contraintes techniques . . . . .	43
9.1.3	Contraintes sur l'avancée du projet . . . . .	43
9.2	Planning et charges . . . . .	43
9.3	Comptes rendus . . . . .	45
9.4	Système de gestion de versions . . . . .	46
9.5	Problèmes rencontrés . . . . .	46
<b>10</b>	<b>Conclusion</b>	<b>47</b>
<b>11</b>	<b>Annexes</b>	<b>48</b>

# Table des figures

---

3.1	Evolution du chiffre d'affaires d'Atos Origin de 1991 à 2006 . . . . .	8
3.2	Carte de répartition mondiale . . . . .	9
3.3	Les différentes activités d'Atos . . . . .	10
3.4	Une présence mondiale pour Atos Worldline . . . . .	11
3.5	Clients d'Atos Worldline . . . . .	12
3.6	Une journée avec Atos Worldline . . . . .	12
3.7	Chiffres d'Atos Worldline . . . . .	13
3.8	Equipe PST A . . . . .	14
4.1	Architecture fonctionnelle globale de la VAD(Vente à distance) . . . . .	16
4.2	Cinématique du parcours : J'achète en ligne : parcours nominal . . . . .	17
4.3	Cinématique du parcours : J'achète en ligne : parcours lecteur . . . . .	19
4.4	Structure des pages . . . . .	21
4.5	Structure des écrans de recherche de lecteur . . . . .	22
4.6	Page de constitution du panier . . . . .	23
4.7	Page de détail du panier . . . . .	24
4.8	Page de finalisation de la commande . . . . .	25
4.9	Cinématique de paiement du client . . . . .	26
4.10	Page d'historique des commandes . . . . .	27
5.1	Logo Android . . . . .	28
6.1	Cinématique générale pour l'application . . . . .	30
6.2	Authentification pour l'application . . . . .	31
6.3	Diagramme de séquence pour l'authentification . . . . .	32
6.4	Ecrans lors de l'authentification . . . . .	33
6.5	Ecrans lors d'un login sans rechargement . . . . .	33
6.6	Ecrans lors d'une lecture de carte et rechargement . . . . .	34
6.7	Ecrans lors d'un login avec rechargement . . . . .	35
7.1	Maquette simplifiée de l'application . . . . .	36
7.2	Maquette simplifiée de l'application . . . . .	36
7.3	Structure en packages . . . . .	37
7.4	Interfaces graphiques de d'authentification et du menu principal . . . . .	38
7.5	Interfaces graphiques pour l'achat de titres de transport . . . . .	38
7.6	Interface graphique pour afficher les contrats sur la carte . . . . .	39
8.1	Liste des web services pour la vente à distance . . . . .	40
8.2	Concept du rechargement . . . . .	41
9.1	Planning prévisionnel effectué au début du projet . . . . .	44
9.2	Fichier représentant les charges du projet . . . . .	45
9.3	Logiciel de gestion de versions Git . . . . .	46

# **Remerciements**

---

Tout d'abord, je voudrai remercier Monsieur Jamy Rondeau pour m'avoir accueilli dans son équipe PST d'Atos Worldline Tours.

Tout particulièrement, je tiens à remercier mon maître de stage, Monsieur Thomas Tatu pour ses conseils et sa patience à mon égard qui m'ont permis d'aller au bout de mon sujet de stage. Merci à Monsieur Emeric Pinon, mon responsable technique, pour son aide tout au long du stage.

Je remercie également, pour leur accueil et leur sympathie, mes collègues de l'équipe PST A-1A : Antoine Lochet, Fabien Martineau, Jérémy Moulin ainsi que tous les autres membres de l'équipe PST A-1B : Johann Lapauze, Maxime Rafaillac, Julien MAGRI et Ahmed Amine Saidane pour m'avoir permis de réaliser mon stage dans de très bonnes conditions. Merci aussi à Nicolas Carlier, l'achitecte du pôle PST. Je souhaite également remercier les stagiaires du pôle PST pour leur sympathie.

Enfin je remercie Monsieur Romain Raveaux, mon tuteur académique pour m'avoir suivi pendant ce stage.

# Introduction

---

Dans le cadre de ma formation au sein du Département Informatique de l'école Polytechnique de l'Université de Tours, un stage est effectué afin de mettre en pratique nos connaissances acquises au cours de notre formation.

Ce stage se déroule au sein de l'entreprise ATOS Worldline, une société de services en ingénierie informatique (SSII) et dure 4 mois (21 Mai au 20 Septembre 2013). Pour ce stage, j'ai été encadré par Monsieur Thomas Tatu.

Le but de mon projet est de concevoir une application Android permettant la vente et le recharge à distance des titres de transport sur la carte billettique « KorriGo ». Cette application permet à l'utilisateur d'acheter des titres de transport sur son téléphone puis de les recharger sur sa carte grâce à la technologie NFC. Ce projet s'intitule E-ticket&Go.

Ce rapport est constitué essentiellement de sept parties. La première partie présentera l'entreprise où a été effectué ce stage. La deuxième partie présentera l'existant de ce projet. La troisième partie ennoncera l'objectif du stage, puis la quatrième parties spécifiera l'application mobile. Ensuite, la cinquième partie sera consacrée à l'application Android développée. La sixième partie présentera les services qui ont été développés. Enfin, la septième et dernière partie présentera la gestion de projet qui a été mise en place tout au long du stage.

# L'entreprise

## 3.1 Atos origin

### 3.1.1 Présentation générale

Le groupe Atos est l'un des principaux acteurs internationaux dans les services informatiques.

Sa mission est de proposer des solutions de conseil, d'intégration de systèmes, d'infogérance et de services en ligne afin d'améliorer les résultats de ses clients. Implanté dans 40 pays à travers le monde, Atos Origin réalise un chiffre d'affaire annuel de 5,1 milliards d'euros en 2010 (avec un effectif de 50 000 personnes), dont 879 millions pour la filiale Atos Worldline. Atos Origin compte parmi ses clients de grands comptes internationaux dans tous les secteurs d'activités.

Issu de la fusion des groupes Atos et Origin en 2000, les acquisitions de KPMG Consulting en 2002 puis du groupe Sema en 2004 ont donné naissance à Atos Origin. Le groupe Atos Origin s'est construit par un certain nombre de fusions, ou d'acquisitions, l'amenant en une quinzaine d'années du statut d'acteur local à celui de premier fournisseur de services informatiques en France, et quatrième en Europe (derrière Sopra Group, Axway, filiale de Sopra Group et Capgemini).

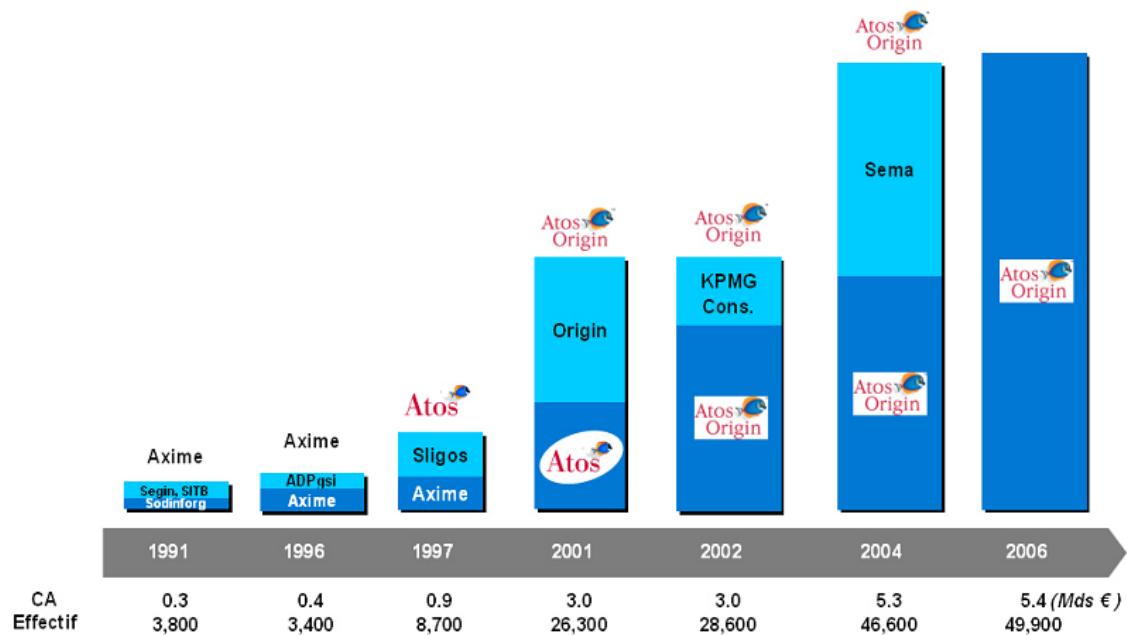


FIGURE 3.1 – Evolution du chiffre d'affaires d'Atos Origin de 1991 à 2006

Les revenus d'Atos Origin se répartissent entre le conseil (8% du CA), l'intégration de systèmes (41%), et l'infogérance (50%). La forte proportion de l'infogérance assure un revenu récurrent important à l'entreprise. Les secteurs d'activités touchés par Atos Origin sont notamment la distribution et les biens de consommation de haute technologie (27% du CA), la finance (21%), les télécommunications (18%), ainsi que le secteur

public (18%). Atos Origin dispose d'une forte présence européenne, avec 84% de son effectif basé en Europe, notamment en France (31%), au Benelux (21%) et en Grande-Bretagne (19%).

En France, le groupe Atos Origin est coté au marché d'Euronext Paris. Il est présent au travers de cinq entités, couvrant toute l'étendue du spectre des activités informatiques, de la conception (design) à la gestion de la production (run), en passant par la réalisation (build).

En 2010, Atos Origin annonce l'acquisition de Siemens IT Solutions and Services, c'est à la suite de cette acquisition que le groupe Atos Origin se renomme Atos.

### 3.1.2 Atos en quelques chiffres

Aujourd'hui, Atos comprend 78500 "Business Technologists" dans plus de 42 pays.



FIGURE 3.2 – Carte de répartition mondiale

### 3.1.3 Secteur d'activité

Atos est présent dans trois domaines d'activités : le conseil, l'intégration et l'infogérance. Ces trois domaines sont répartis dans les trois entités du groupe : Atos Consulting (conseil), Atos Intégration (info-gérance et intégration) et Atos Worldline (infogérance).

Le groupe intervient dans des domaines variés tels que la finance, le secteur public et les services, les télécommunications et les médias, l'industrie des composants, la distribution ou encore l'industrie de transformation entre autres . On retrouve ainsi parmi ses clients, des grands comptes, des entreprises comme Shell, Alstom, BNP Paribas, SNCF ou les Jeux Olympiques.

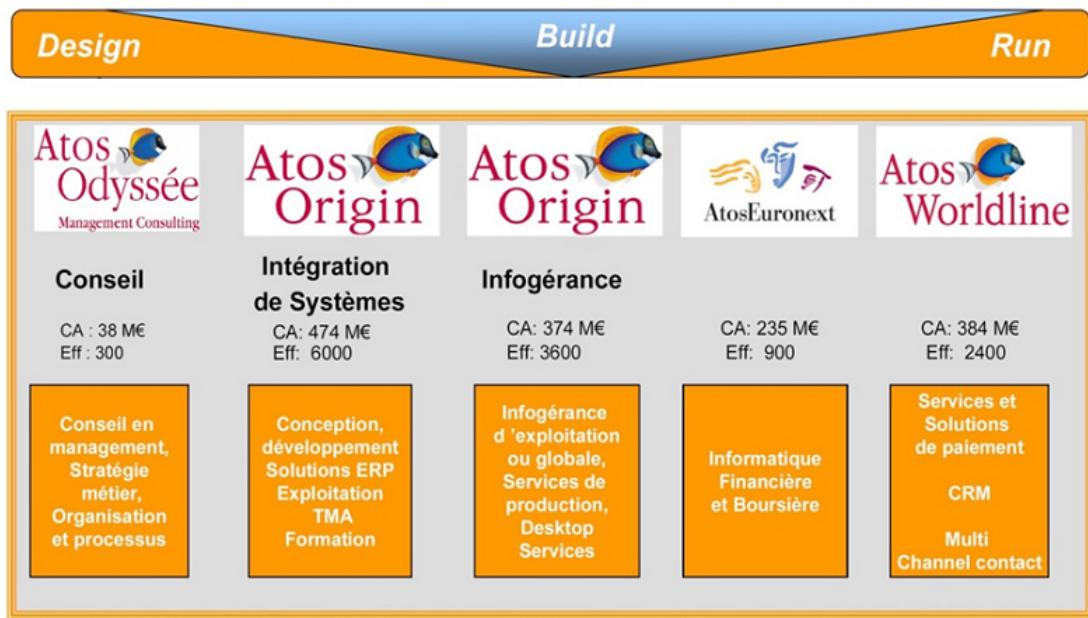


FIGURE 3.3 – Les différentes activités d'Atos

## 3.2 Atos Worldline

### 3.2.1 Présentation générale

Crée en 2004, Atos Worldline (AWL) est une des filiales d'Atos. Elle est depuis devenue l'un des leaders européens dans l'externalisation du processus métier (Business Process Outsourcing, BPO) et s'est spécialisée dans le traitement des échanges électroniques à grand volume.

Atos Worldline est née suite à la volonté de réunir vingt ans d'expériences internationales dans les domaines du paiement électronique, de la gestion de la relation clientèle et du MultiChannel Contact auparavant dispersés dans six divisions d'Atos Origin :

- Services
- Multimédia
- Atos Origin Processing Services (Allemagne)
- Atos Euronext Payment Solutions (France)
- Atos Origin Payment Solutions (Allemagne et Autriche)
- Atos Origin Transaction Processing (Grande-Bretagne)

Principalement basée en France, avec cinq sites majeurs et la plupart de ses collaborateurs, Atos Worldline est également présente en Allemagne, en Belgique, en Grande-Bretagne, en Hollande et au Luxembourg.

Atos Worldline propose à ses clients des solutions Build to Run, qui couvrent à la fois le développement de l'application, son hébergement dans ses data centers et sa maintenance, permettant ainsi de maîtriser le projet de bout en bout.

Atos Worldline se positionne également, mais plus rarement, sur des projets de Build pur (développement) ou de Run pur (hébergement et maintenance).



FIGURE 3.4 – Une présence mondiale pour Atos Worldline

Le 7 décembre 2006, Atos Origin a annoncé l'acquisition de Banksys et Bank Card Company (BCC), créant ainsi un leader européen des services de paiements, avec un chiffre d'affaires de 800 millions d'euros et 4800 employés dont 3000 en Europe. Atos Worldline génère son chiffre d'affaires au travers de ses trois domaines d'expertise :

- Des services de paiement et de traitement des cartes : ceux-ci couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur dans les domaines de la monétique et des services en ligne
- Des services de CRM : les services proposés visent à aider les entreprises à valoriser leur capital client. Ces solutions s'appuient notamment sur une maîtrise des bases de données clients, des programmes de fidélité...
- Des services de Contacts Multi-Canaux : ceux-ci offrent un ensemble d'outils dédiés aux différentes technologies utilisées

La majorité de ces revenus provient de l'exploitation et de la maintenance des applications, bien que le développement tende à devenir de plus en plus important. Les principaux clients d'Atos Worldline sont évidemment des acteurs financiers tels que les banques européennes et sites utilisant le paiement en ligne. Mais Atos Worldline s'est diversifiée au cours des années et travaille maintenant avec des clients des cinq continents et dans des secteurs d'activités très variés.

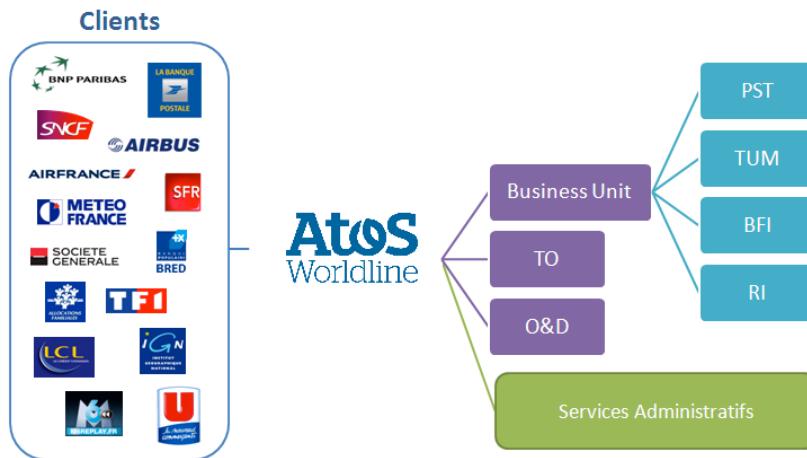


FIGURE 3.5 – Clients d'Atos Worldline

Exemples de projets d'AWL : Afin de représenter au mieux leurs domaines de compétences, Atos Worldline met à disposition un document représentant une journée type d'un individu en exposant le nombre de fois où cette personne est confrontée aux services mis en place par AWL :



FIGURE 3.6 – Une journée avec Atos Worldline

### 3.2.2 Atos Worldline en quelques chiffres

L'entreprise Atos Worldline étant une entreprise travaillant dans le domaine bancaire, elle se doit d'être certifiée PCI (Payment Card Industry), un programme de sécurisation des données mis en oeuvre par les réseaux internationaux (Visa, Mastercard, American Express). PCI impose le respect de règles strictes dans toute la chaîne de traitement : réseau, données cartes, contrôle des données, traçabilité des accès aux données, politique de sécurité. Cette certification garantie aux marchands confiance, sécurité et confidentialité.



FIGURE 3.7 – Chiffres d'Atos Worldline

Atos a acquis Venture Infotek le 27 août 2010, leader du paiement sur le marché Indien, ce qui vient renforcer le cuir de métier d'Atos Worldline. Dans cette même démarche, le 4 juillet 2011, Siemens IT Services s'est vu intégré dans le groupe Atos Origin, d'où le logo, symbolisant évidemment Atos mais aussi cette nouvelle union : Atos to Siemens.

Récemment, Atos Worldline se nomme désormais Worldline, après décision du conseil d'administration, et ce depuis le 2 juillet 2013. La hiérarchie et l'organisation en département n'ont cependant pas été modifiées. Les changements effectués n'ont que peu modifié la structure au niveau des départements.

### 3.2.3 Les Business Unit (BU)

Afin de mieux répondre aux besoins de ses clients, Atos Worldline est divisé en Business Unit (BU) spécialisées sur des secteurs de marché et des processus métier particuliers. On trouve ainsi quatre principales BU :

- Banques et Finances (BFI)
- Télécommunications et Médias (TUM)
- Retail et Industrie (RI)
- Public, Santé, Transports (PST)

Ce sont ces BU qui ont en charge le développement et l'exploitation des applications des clients. Elles peuvent s'appuyer sur deux unités transversales pour mener à bien leur mission : Techniques Opérationnelles

(TO) en charge de la mise en place, de la configuration et de la maintenance des serveurs. Offres et Développement (O&D) en charge de la création et de la maintenance des outils et des technologies internes.

### 3.2.4 La BU PST

La BU PST s'occupe des développements et des hébergements des grands comptes du secteur public (Ministères Français, IGN) et des transports (Air France, SNCF, Keolis). Elle bénéficie d'une forte croissance, avec une augmentation régulière de son chiffre d'affaire et du nombre de ses collaborateurs depuis 2002. Ces derniers sont répartis sur les sites de Seclin, Blois, Lyon et Tours.

Chez PST, comme dans les autres BU, les responsables d'applications travaillent par équipes de cinq ou six, sous la responsabilité d'un chef d'équipe. Cette notion d'équipe ne correspond pas forcément à une équipe de projet. On peut trouver plusieurs projets au sein d'une même équipe ou plusieurs équipes sur un même projet, selon son importance.

Le département PST de Tours a été ouvert en 2008. L'entreprise compte actuellement un responsable de département, M. Jamy RONDEAU, deux responsables d'équipe, M. Thomas TATU et M. Johann LAPAUZE, et sept autres collaborateurs, responsables d'applications. Le département engage de nombreux stagiaires, principalement pour les former pendant la durée du stage, avec possibilité d'embauche en CDI par la suite.

L'organigramme de mon équipe est le suivant :

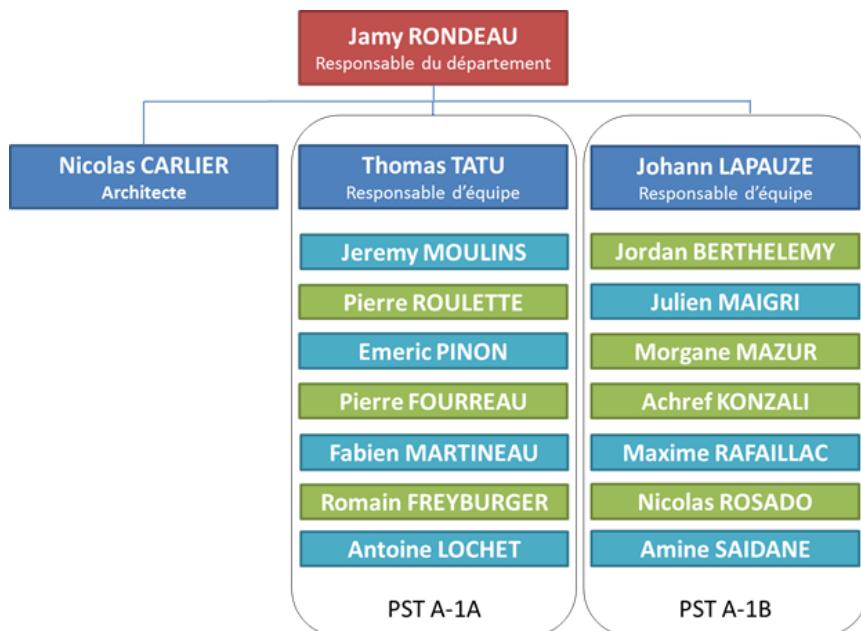


FIGURE 3.8 – Equipe PST A

# Etude de l'existant

---

## 4.1 Contexte

Une interface web a déjà été développée par l'équipe PST et permet d'acheter un titre et de le recharger sur une carte KorriGo. Un dossier de spécifications fonctionnelles a donc déjà été établit pour cette interface.

Cette partie décrit de manière précise et complète les fonctionnalités offertes par le système de vente et de recharge en ligne des cartes KorriGo. Les développements de la solution se sont basés sur la version des spécifications validée par Keolis Rennes.

## 4.2 Présentation du projet web

Keolis Rennes souhaitait mettre en place un système de vente et recharge en ligne des cartes KorriGo afin de permettre aux clients du réseau STAR de Rennes Métropole de recharger leurs cartes de transport directement chez eux.

Le client qui possède un compte Internet se connecte sur le site star.fr. A partir de ce site, il peut accéder au système de vente à distance. Ce système de vente à distance est composé de plusieurs briques :

- La brique « Gestion de panier » : cette brique permet de gérer ses achats en fonction du profil de la carte.
- La brique « Paiement » : cette brique gère le paiement des achats de façon sécurisée.
- La brique « Rechargement des cartes » : cette brique permet de lire et de recharger sa carte KorriGo en fonction des achats effectués.
- La brique « Interface » : cette brique permet de faire le lien entre le système de vente et de recharge à distance et les autres systèmes de Keolis Rennes, le CRM<sup>1</sup> et le système de billettique.

---

1. CRM est l'acronyme de "Customer Relationship Management" ou "Gestion de la Relation Client". Regroupe à la fois des techniques d'analyse des données clients, des opérations marketing et des opérations de support. Le CRM utilise tous les canaux de contacts disponibles avec le client.

### 4.3 Architecture fonctionnelle

Voici une vue globale de l'architecture fonctionnelle de l'interface web.

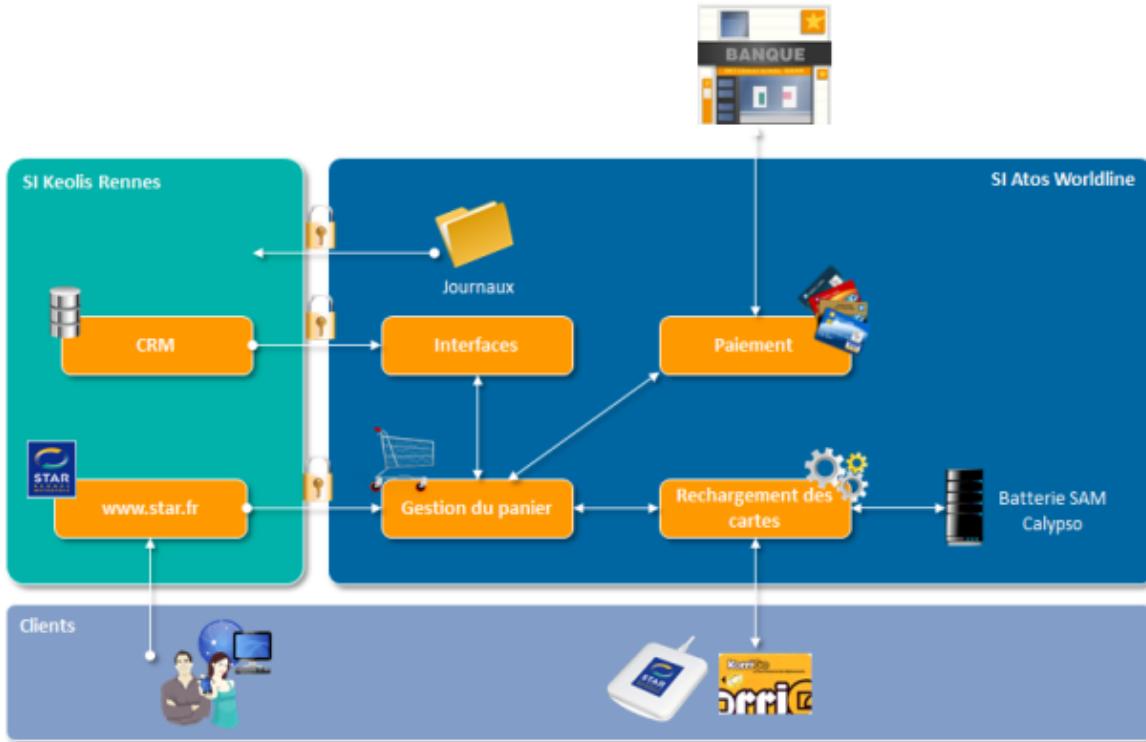


FIGURE 4.1 – Architecture fonctionnelle globale de la VAD(Vente à distance)

### 4.4 Gestion du panier

Le module de gestion de panier :

- Contient l'ensemble des pages web et des cinématiques présentées ci-dessous, permettant l'achat en ligne des titres de transport pour l'ensemble des cartes liées à un compte Internet identifié ;
- Inclut l'appel au module de rechargement pour la lecture et l'écriture des cartes KorriGo ;
- Inclut l'appel au module de paiement sécurisé en ligne.

### 4.5 Cinématiques

Le système de vente et de recharge à distance est composé des 4 cinématiques présentées ci-dessous :

- J'achète en ligne : parcours nominal ;
- J'achète en ligne : parcours alternatif Création ;
- J'achète en ligne : parcours alternatif Lecteur ;
- Consultation des commandes.

Nous expliquerons le parcours nominal et le parcours alternatif lecteur qui permettent de mieux comprendre l'existant.

#### 4.5.1 J'achète en ligne : parcours nominal

Lorsque l'utilisateur est propriétaire d'un compte internet et possède au moins une carte KorriGo et un lecteur de carte USB, il lui est possible de procéder à l'achat de titres et au rechargeement de sa ou ses cartes.

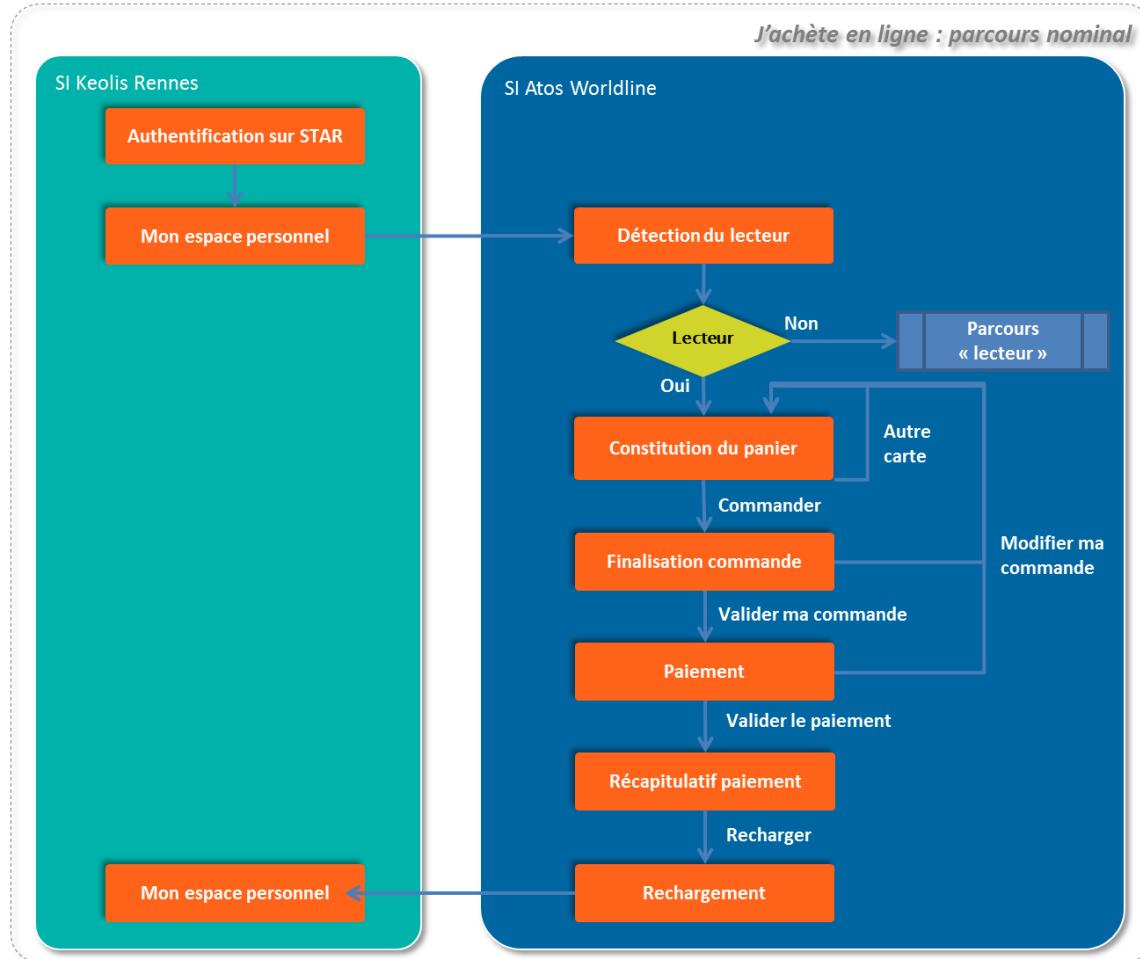


FIGURE 4.2 – Cinématique du parcours : J'achète en ligne : parcours nominal

Lors de cette cinématique, l'utilisateur doit s'authentifier sur le site de STAR pour arriver sur son espace personnel. Sur cet espace il lui est possible d'acheter en ligne s'il possède au moins une carte KorriGo rattachée à son compte internet. S'il clique sur ce lien, il rentre dans la cinématique de vente et de recharge à distance et est redirigé sur le système de vente à distance.

Grâce au système d'authentification mis en place, le système de VAD a connaissance de l'identité de l'utilisateur et peut en contactant le CRM récupérer les informations de son compte internet.

Le parcours proposé à l'utilisateur est ensuite composé des étapes suivantes :

- Constitution et gestion du panier : Dans cette étape l'utilisateur doit connecter son lecteur afin d'effectuer une lecture de la carte. Dans le cas où il n'a pas de lecteur de carte l'utilisateur peut en commander un, parcours « J'achète en ligne : parcours alternatif lecteur ». Une aide en ligne est consultable si l'internaute rencontre des difficultés avec son lecteur ou souhaite avoir des précisions. Lorsque le lecteur est détecté, il lui est demandé d'insérer sa carte afin de vérifier la validité de celle-ci grâce au CRM. Dans le cas où la carte est valide, les caractéristiques de la carte et les titres présents

sur celle-ci sont affichées ainsi que les contrats qu'il est possible d'ajouter au panier. Dans le cas où la carte n'est pas valide, un message d'erreur est affiché pour indiquer à l'utilisateur le problème rencontré. L'utilisateur peut à tout moment modifier le contenu du panier ou acheter des titres pour une autre carte en recommençant la procédure de détection de la carte. L'utilisateur a également la possibilité d'arrêter la cinématique et peut revenir sur son espace personnel s'il le souhaite.

- Finalisation de la commande : Avant de procéder au paiement, un récapitulatif de la commande est affiché. Il est toujours possible de revenir à la constitution du panier pour modifier la commande si nécessaire. En cas d'achat de produit à expédier par la poste, par exemple le lecteur de carte, l'adresse de livraison doit être renseignée. Une adresse par défaut est présentée à l'utilisateur mais il lui est possible de la modifier et de choisir une autre adresse de livraison. L'utilisateur doit ensuite choisir son moyen de paiement pour régler et finaliser sa commande. A ce moment une création de commande est effectuée dans le CRM.
- Paiement en ligne : Pour effectuer le paiement, l'utilisateur est redirigé sur le service de paiement en ligne présenté dans le chapitre suivant. Lorsque le paiement a été effectué, un récapitulatif est affiché à l'utilisateur avec la possibilité d'imprimer un justificatif. Le CRM est mis à jour avec le statut final du paiement. En parallèle un mail de notification est envoyé au client par le système de paiement en ligne. Ce message électronique correspond au ticket de vente et permet de lui confirmer la prise en compte de sa commande si le paiement a été réalisé avec succès. L'internaute procède ensuite au recharge de la ou les cartes. En cas de problème, cette étape peut être faite ultérieurement dans le parcours « Consultation des commandes ».
- Rechargement des titres : Si des contrats ont été achetés, l'utilisateur effectue les mises à jour sur les cartes. Pour effectuer ces rechargements, il suffit à l'utilisateur d'insérer dans le lecteur une carte à recharger pour que la mise à jour s'effectue. Une fois celle-ci réalisée correctement la commande dans le CRM est mise à jour. Si un problème survient l'aide en ligne permet d'aiguiller l'utilisateur. Si le rechargement n'est pas effectué, il aura la possibilité de le faire ultérieurement à partir de l'historique des commandes.

#### 4.5.2 J'achète en ligne : parcours alternatif Lecteur

La cinématique d'achat de lecteur est décrite ci-dessous :

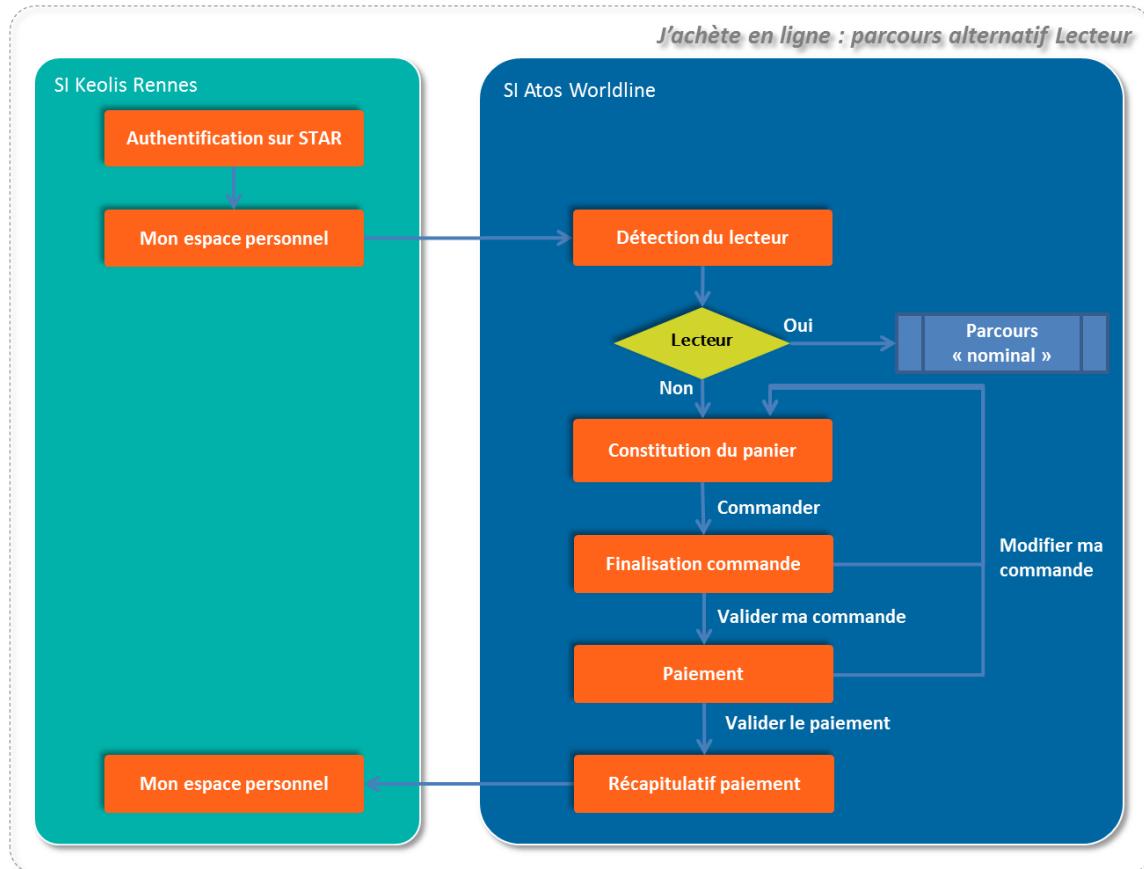


FIGURE 4.3 – Cinématique du parcours : J'achète en ligne : parcours lecteur

Lorsque l'utilisateur, depuis son espace personnel, souhaite effectuer des achats en ligne il est redirigé sur le système de VAD. Dans le cas où il n'a pas de lecteur il lui est possible d'en acheter un et de constituer son panier. La fin de la cinématique est identique à celle présentée dans le parcours « J'achète en ligne : parcours alternatif Crédit ».

## 4.6 Rechargement

La brique de rechargement est utilisée à différents moments dans les cinématiques :

- Pour détecter la présence du lecteur de carte ;
- Pour effectuer la lecture de la carte ;
- Pour effectuer l'écriture sur la carte.

## 4.7 Service de paiement en ligne

La solution de paiement choisie par Atos Worldline est Sogenactif. Cette solution distribuée par la Société Générale se présente comme une API à intégrer dans le site web. Sogenactif est basée sur la solution SIPS, développée par Atos Worldline.

SIPS permet au client de Keolis Rennes d'effectuer des paiements en ligne en toute sécurité. D'un point de vue fonctionnel, cette solution se rapproche d'un TPE (Terminal de Paiement Electronique) pour du commerce électronique, accompagnée d'outils regroupés dans une caisse virtuelle, validant et enregistrant les transactions effectuées en ligne. SIPS répond également au besoin de Keolis Rennes d'interroger en ligne ses transactions, de contrôler leur envoi en banque voire de les rembourser.

SIPS est la première solution de paiement française certifiée PCI/DSS, le programme de sécurisation des données mis en œuvre par les réseaux internationaux (Visa, Mastercard, American Express). PCI impose le respect de règles très strictes dans toute la chaîne de traitement : réseau, données cartes, contrôle des données, traçabilité des accès aux données, politique de sécurité.

SIPS intègre également nativement l'option 3D Secure.

## 4.8 Interfaces

Pour communiquer avec le système d'information de Keolis Rennes plusieurs interfaces sont nécessaires :

- Des services web pour échanger avec le CRM lors des différentes cinématiques ;
- Des batchs pour générer et mettre à disposition les journaux nécessaires.

## 4.9 Partage d'authentification

Afin d'effectuer un recharge sur sa carte Korigo, l'utilisateur commence par se connecter à son compte sur le site star.fr. Lors de l'authentification, le site star.fr fournit un token de session à l'internaute, enrichit avec les informations de son compte Internet.

Dans le système de vente et de recharge à distance, la première étape consiste alors à vérifier que le token qui est passé au système de VAD est bien valide :

- Si le token est bien valide, le processus de vente et de recharge à distance démarre (recherche du lecteur et de la carte). Le processus de vente suit alors son cours.
- Si le token n'est pas valide, un message d'erreur est affiché à l'écran, dans la lightbox prévue pour le système de VAD, et indique à l'utilisateur qu'il n'a pas été authentifié correctement et qu'il doit se reconnecter. L'accès au système de vente et de recharge à distance n'est alors pas possible. Un bouton est présent sur la page d'erreur et le redirige vers le site star.fr.

## 4.10 Interface web

Les maquettes d'écran mises en place sur la gestion du panier sont définies ci-dessous.

Afin d'avoir une cohérence visuelle entre le site STAR et le système de vente et de recharge à distance, le système de vente et de recharge à distance intègre le CSS de star.fr.

Les pages web sont composées des éléments graphiques présentés ci-dessous :

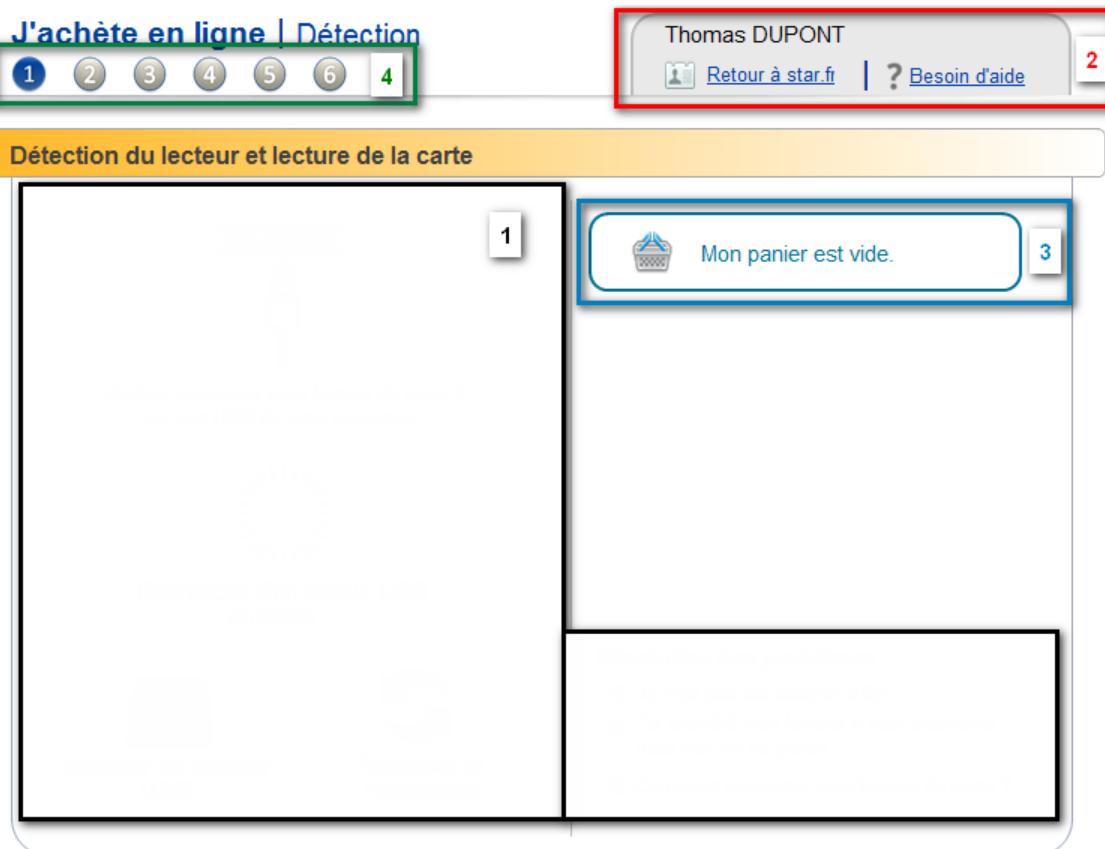
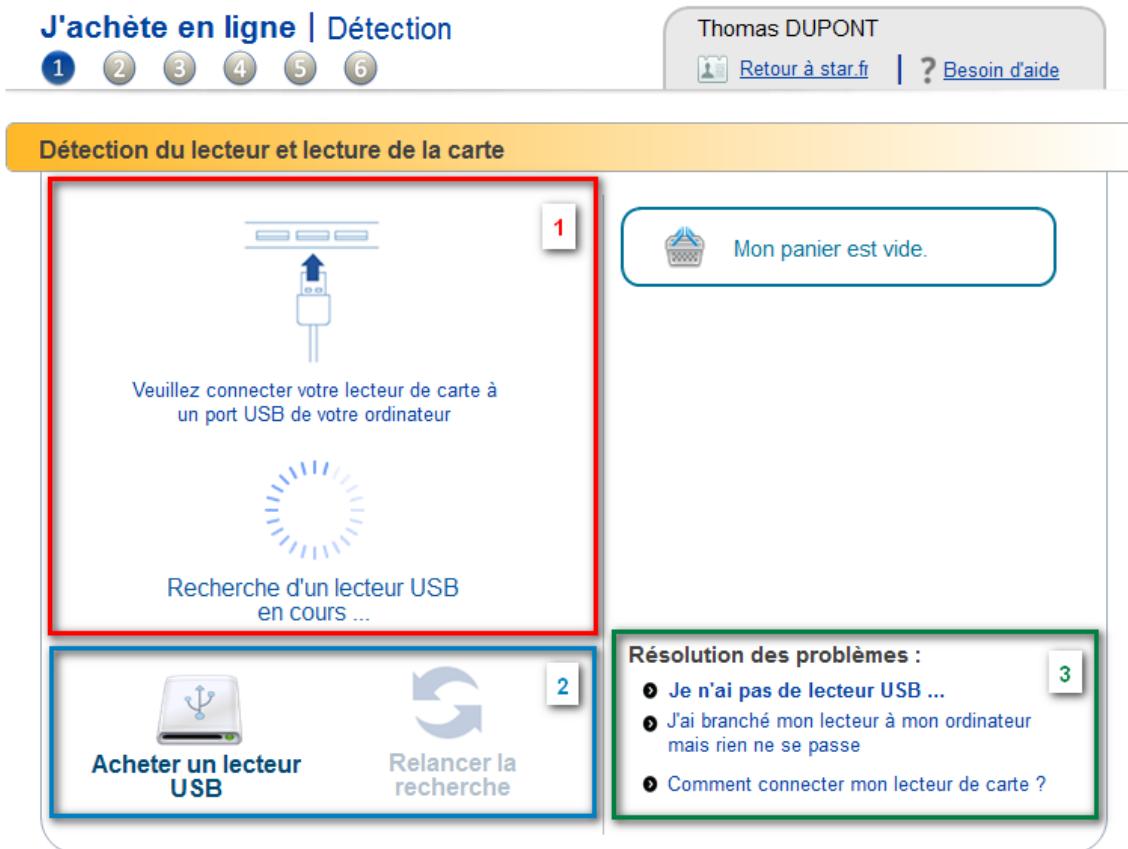


FIGURE 4.4 – Structure des pages

1. Zone contenant les différentes interactions avec l'utilisateur, évoluant en fonction du déroulement de différents scénarios.
2. Zone relative à la gestion du compte utilisateur. Elle contient les informations de l'utilisateur connecté et permet de revenir à star.fr ou de permettre d'obtenir de l'aide.
3. Zone récapitulative de l'état du panier du client.
4. Zone du numéro d'étape. Elle permet à l'utilisateur de savoir à quelle étape il se trouve et combien il lui en reste.

#### 4.10.1 Etape 1 - Page de détection du lecteur et de la carte

Si le client est bien authentifié, la première étape dans la gestion du panier consiste à vérifier la présence ou non d'un lecteur de carte et d'une carte, dans le cas du parcours nominal ou du parcours alternatif Lecteur. L'écran ci-dessous présente la structure des pages correspondantes :



**J'achète en ligne | Détection**

Thomas DUPONT

Retour à star.fr | Besoin d'aide

Détection du lecteur et lecture de la carte

Veuillez connecter votre lecteur de carte à un port USB de votre ordinateur

Recherche d'un lecteur USB en cours ...

Mon panier est vide.

Acheter un lecteur USB

Relancer la recherche

Résolution des problèmes :

- Je n'ai pas de lecteur USB ...
- J'ai branché mon lecteur à mon ordinateur mais rien ne se passe
- Comment connecter mon lecteur de carte ?

FIGURE 4.5 – Structure des écrans de recherche de lecteur

Lors de l'étape de recherche de lecteur et de lecture d'une carte, la zone d'interaction est découpée en 3 parties distinctes :

1. Zone affichant des messages d'informations, d'erreur et des messages demandant la réalisation d'une action par l'utilisateur.
2. Zone regroupant les boutons d'action.
3. Zone de résolution de problème affichant les éléments de la FAQ.

La détection du lecteur de carte, la lecture de la carte et le rechargement de celle-ci s'effectue à l'aide d'une applet Java. L'applet est donc exécutée sur le poste du client. Le client doit donc disposer d'une JRE sur sa machine.

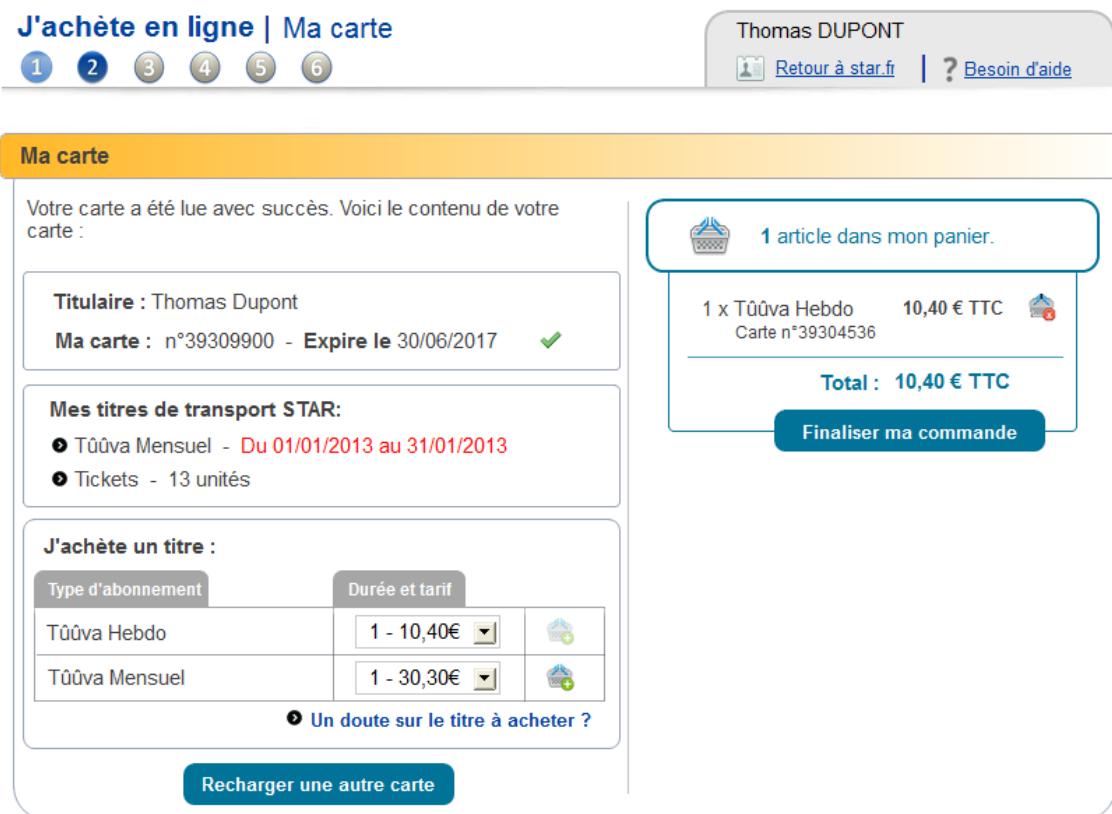
De plus, différentes règles de gestion existent. On peut citer le cas où java n'est pas détecté sur l'ordinateur du client ou que plusieurs lecteurs sont connectés par exemple. Pour tous les cas possibles, différentes actions sont effectuées.

#### 4.10.2 Etape 2 - Page de constitution du panier

Une fois la carte lue, les informations de celle-ci sont affichées à l'écran ainsi que les titres que le client connecté peut acheter. Il lui suffit de sélectionner les titres à acheter pour constituer son panier.

Le client peut également recharger une autre carte en recommençant le processus de détection de carte. Le panier pourra ainsi être complété et contenir des abonnements pour des cartes différentes.

L'écran ci-dessous représente l'écran de constitution du panier :



**J'achète en ligne | Ma carte**

Thomas DUPONT

Retour à star.fr | Besoin d'aide

**Ma carte**

Votre carte a été lue avec succès. Voici le contenu de votre carte :

**Titulaire :** Thomas Dupont

**Ma carte :** n°39309900 - **Expire le** 30/06/2017

**Mes titres de transport STAR:**

- Tûûva Mensuel - Du 01/01/2013 au 31/01/2013
- Tickets - 13 unités

**J'achète un titre :**

Type d'abonnement	Durée et tarif
Tûûva Hebdo	1 - 10,40€
Tûûva Mensuel	1 - 30,30€

Un doute sur le titre à acheter ?

Recharger une autre carte

1 article dans mon panier.

1 x Tûûva Hebdo 10,40 € TTC Carte n°39304536

Total : 10,40 € TTC

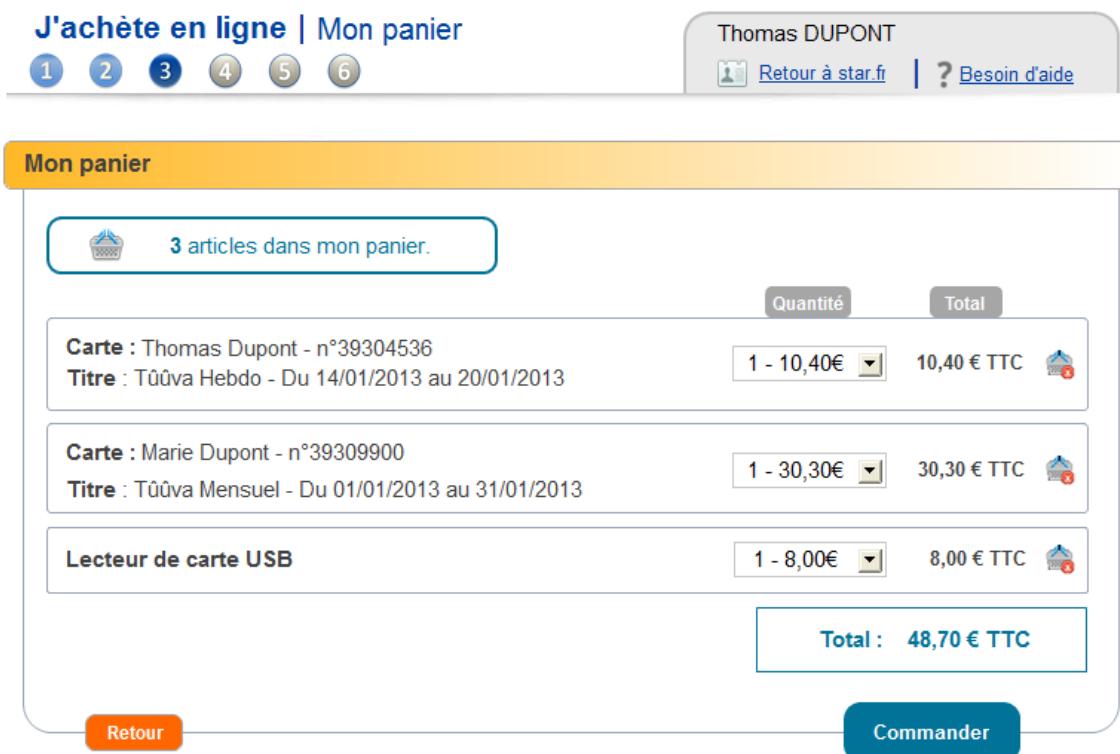
Finaliser ma commande

FIGURE 4.6 – Page de constitution du panier

Comme pour l'étape précédente, différentes règles de gestion existent et sont gérées par le système.

#### 4.10.3 Etape 3 - Gestion du panier

Cet écran offre un récapitulatif complet du panier. L'utilisateur voit alors l'ensemble des rechargements commandés pour toutes les cartes ainsi que les autres produits. Sur cet écran, le client peut revenir à l'écran précédent pour commander d'autres produits ou bien finaliser la commande.



**J'achète en ligne | Mon panier**

1 2 3 4 5 6

Thomas DUPONT

Retour à star.fr ? Besoin d'aide

**Mon panier**

3 articles dans mon panier.

	Quantité	Total
Carte : Thomas Dupont - n°39304536 Titre : Tûûva Hebdo - Du 14/01/2013 au 20/01/2013	1 - 10,40€	10,40 € TTC
Carte : Marie Dupont - n°39309900 Titre : Tûûva Mensuel - Du 01/01/2013 au 31/01/2013	1 - 30,30€	30,30 € TTC
Lecteur de carte USB	1 - 8,00€	8,00 € TTC
<b>Total : 48,70 € TTC</b>		

Retour Commander

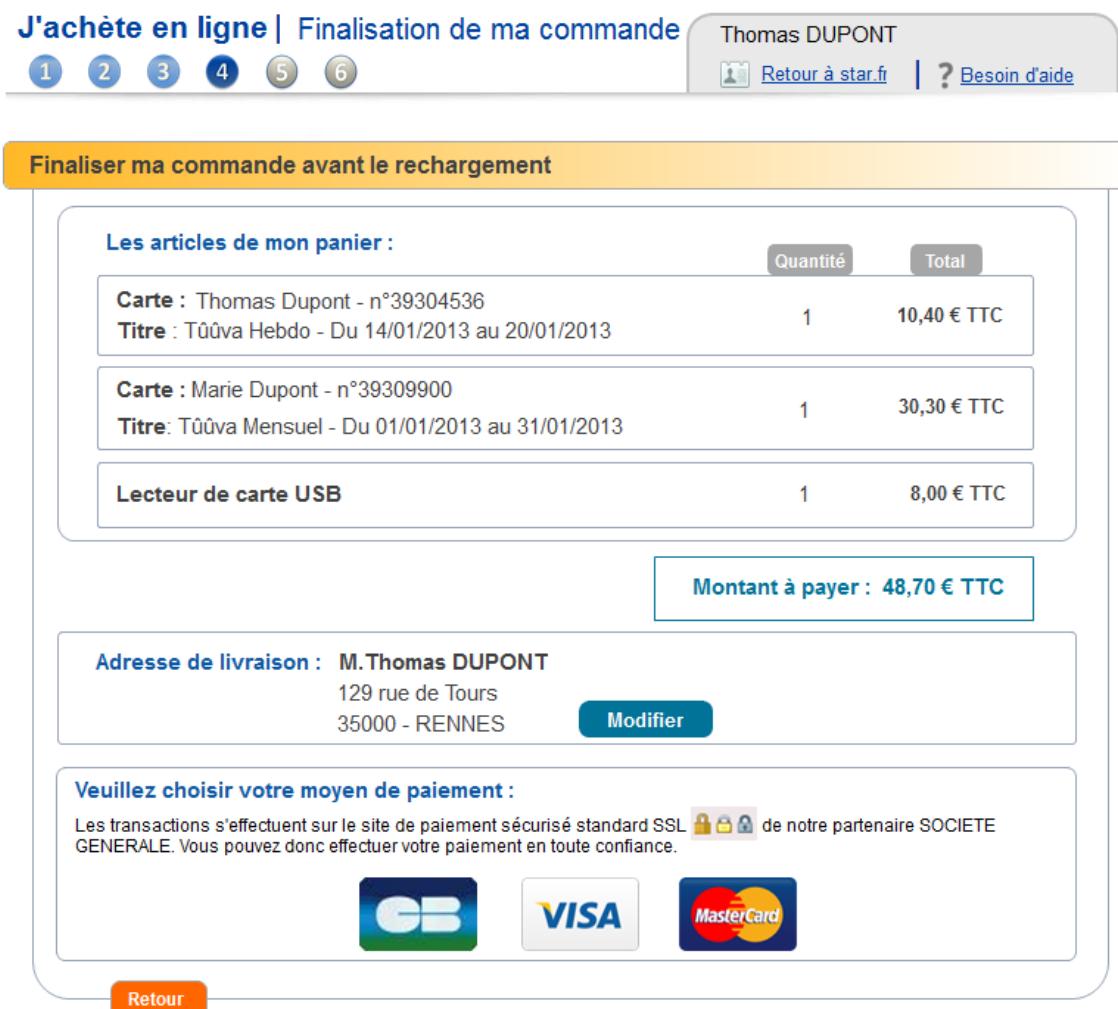
FIGURE 4.7 – Page de détail du panier

#### 4.10.4 Etape 4 - Finalisation de la commande

Cet écran reprend le récapitulatif de la commande et permet de choisir une adresse de livraison si nécessaire.

Le client choisit ensuite son moyen de paiement. Le module de gestion de panier fait appel à ce moment-là au module de paiement en ligne. Le client part alors sur les pages sécurisées de la solution de paiement en ligne.

L'écran ci-dessous présente l'écran de finalisation de la commande :



**J'achète en ligne | Finalisation de ma commande**

Thomas DUPONT

Retour à star.fr | Besoin d'aide

**Finaliser ma commande avant le rechargement**

**Les articles de mon panier :**

	Quantité	Total
Carte : Thomas Dupont - n°39304536 Titre : Tûûva Hebdo - Du 14/01/2013 au 20/01/2013	1	10,40 € TTC
Carte : Marie Dupont - n°39309900 Titre: Tûûva Mensuel - Du 01/01/2013 au 31/01/2013	1	30,30 € TTC
Lecteur de carte USB	1	8,00 € TTC

**Montant à payer : 48,70 € TTC**

**Adresse de livraison :** M. Thomas DUPONT  
129 rue de Tours  
35000 - RENNES

**Veuillez choisir votre moyen de paiement :**

Les transactions s'effectuent sur le site de paiement sécurisé standard SSL  de notre partenaire SOCIETE GENERALE. Vous pouvez donc effectuer votre paiement en toute confiance.

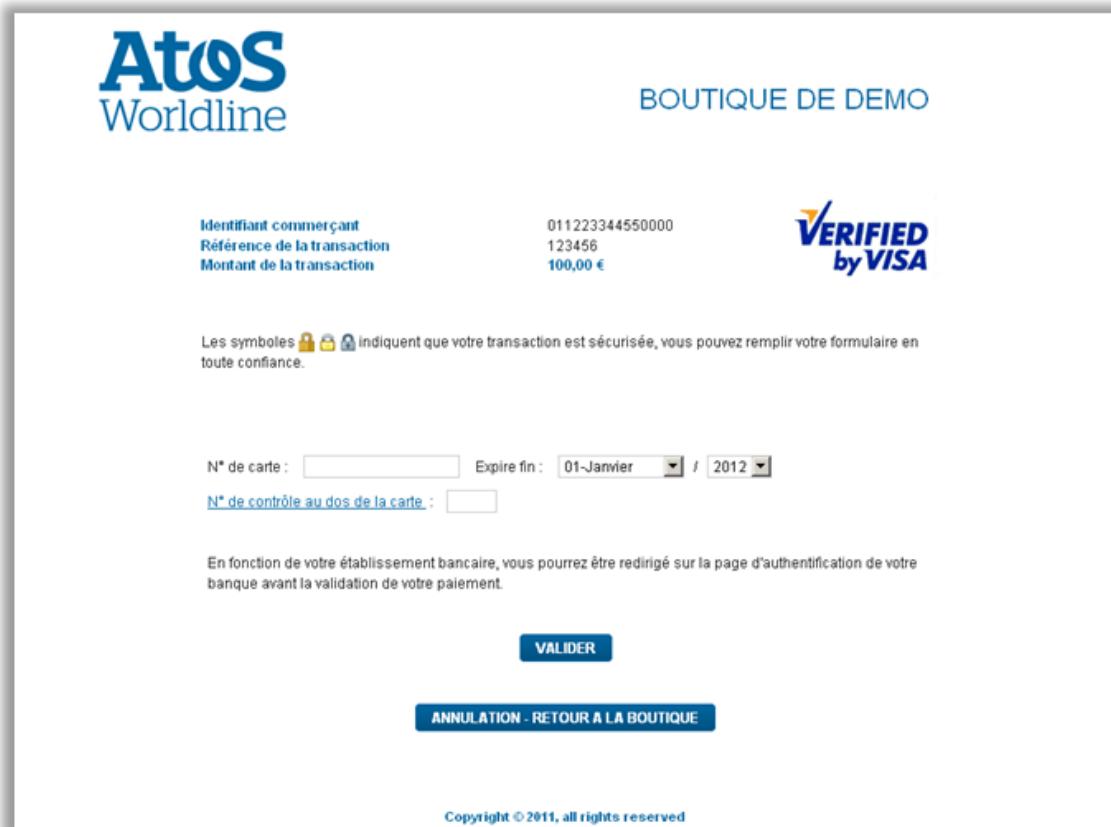
**Retour**

FIGURE 4.8 – Page de finalisation de la commande

#### 4.10.5 Service de paiement en ligne

La première étape du paiement en ligne est la sélection du moyen de paiement. Cette page est hébergée par Atos Worldline et générée par l'API SIPS.

Le choix du moyen de paiement est intégré dans l'écran de finalisation de commande. En cliquant sur l'un de ces logos, le client est dirigé sur les pages de paiement SIPS.



**BOUTIQUE DE DEMO**

Identifiant commerçant	011223344550000
Référence de la transaction	123456
Montant de la transaction	100,00 €

**VERIFIED** *by VISA*

Les symboles 🔒 🗝️ indiquent que votre transaction est sécurisée, vous pouvez remplir votre formulaire en toute confiance.

N° de carte :  Expire fin : 01-Janvier  /

[N° de contrôle au dos de la carte :](#)

En fonction de votre établissement bancaire, vous pourrez être redirigé sur la page d'authentification de votre banque avant la validation de votre paiement.

**VALIDER**

**ANNULATION - RETOUR A LA BOUTIQUE**

Copyright © 2011, all rights reserved

FIGURE 4.9 – Cinématique de paiement du client

Une fois la carte de paiement sélectionnée, le client est amené à saisir ses coordonnées de paiement. Pour une carte bancaire, il saisit le numéro de carte, la date de validité ainsi que le code de contrôle au dos de sa carte. Cette page reprend les informations du paiement, à savoir le montant du panier, la devise utilisée, la carte de paiement choisie ainsi que la référence de la transaction.

#### 4.10.6 Historique des commandes

L'utilisateur peut consulter l'historique de ses commandes depuis son espace personnel.

**Historique des commandes**

Thomas DUPONT
 [Retour à star.fr](#)
|  [Besoin d'aide](#)

**Mes commandes**

**Attention, vous avez des titres en attente de rechargement. Vous pouvez les recharger sur votre carte dès à présent en cliquant sur le bouton "Recharger maintenant" :**

[Recharger maintenant](#)

Commande du 20/07/2012			
Carte	Titre	Prix	Status
Thomas Dupont n°39309900	Tûûva Hebdo	10,40 €	Réalisé
Marie Dupont n°39304536	Tûûva Mensuel	30,30 €	A effectuer
<b>Total : 40,70 €</b>			

Commande du 01/06/2012			
Carte	Titre	Prix	Status
	Lecteur USB	8,00 €	Expédié
<b>Total : 8,00 €</b>			

**Adresse de Livraison :**

**M. Thomas DUPONT**  
129 rue de Tours  
35000 - RENNES

[1](#) 2 [3](#)

FIGURE 4.10 – Page d'historique des commandes

L'utilisateur peut aussi recharger sa carte de transport depuis cette page.

# Objectif

---

Suite au développement de l'interface web permettant d'acheter un titre et de le recharger sur une carte KorriGo, un projet de développement mobile a été mis en place. Ce projet consistera à développer une application Android. Cette dernière devra offrir les mêmes fonctionnalités que l'interface web existante.



FIGURE 5.1 – Logo Android

# Spécifications

---

Une grande partie des spécifications a déjà été faite lors de la présentation de l'existant. De ce fait, nous spécifierons seulement l'application Android. Dans cette partie, toutes les étapes de la phase de spécifications seront décrites. En effet, des modifications ont eu lieu durant le projet, et ceci permet de montrer les questions qui ont pu être soulevées lors de ce stage.

## 6.1 Problématique

Comme expliqué précédemment, pour accéder au système de vente à distance(VAD) développé par Atos Worldline, le client doit passer par le site star.fr. Cela implique que le client est forcément déjà authentifié lorsque celui-ci se trouve sur l'interface web de vente. De ce fait, quand un utilisateur se trouve sur l'interface de VAD, nous sommes certain que celui-ci est bien un client de star.fr.

Pour l'application Android, nous ne passerons pas par le système d'authentification du site star.fr. Il faudra donc procéder autrement afin de pouvoir vérifier que l'utilisateur possède bien une fiche client sur la base de données de Keolis Rennes gérée par Atos Rennes. De plus, le système de recharge à distance de la carte est un point sensible de ce projet. En effet, pour envoyer des informations depuis le téléphone sur la carte KorriGo, il faudra utiliser la technologie de communication sans-fil NFC(communication en champ proche).

La mise en place de cinématiques semble donc justifiée afin de mieux cerner comment l'application pourra être développée.

## 6.2 Cinématique générale

La cinématique générale de l'application sera quasiment identique à celle de l'interface web mis à part pour l'authentification. Si l'utilisateur possède un téléphone avec la technologie NFC et que sa carte est bien reconnue par le téléphone, on sera alors dans la cinématique d'achat en ligne : parcours nominal 4.5.1, avec recharge possible de la carte KorriGo. Par contre, si l'utilisateur s'est authentifié pour accéder à la VAD, on sera alors dans la cinématique d'achat en ligne : parcours alternatif lecteur 4.5.2.

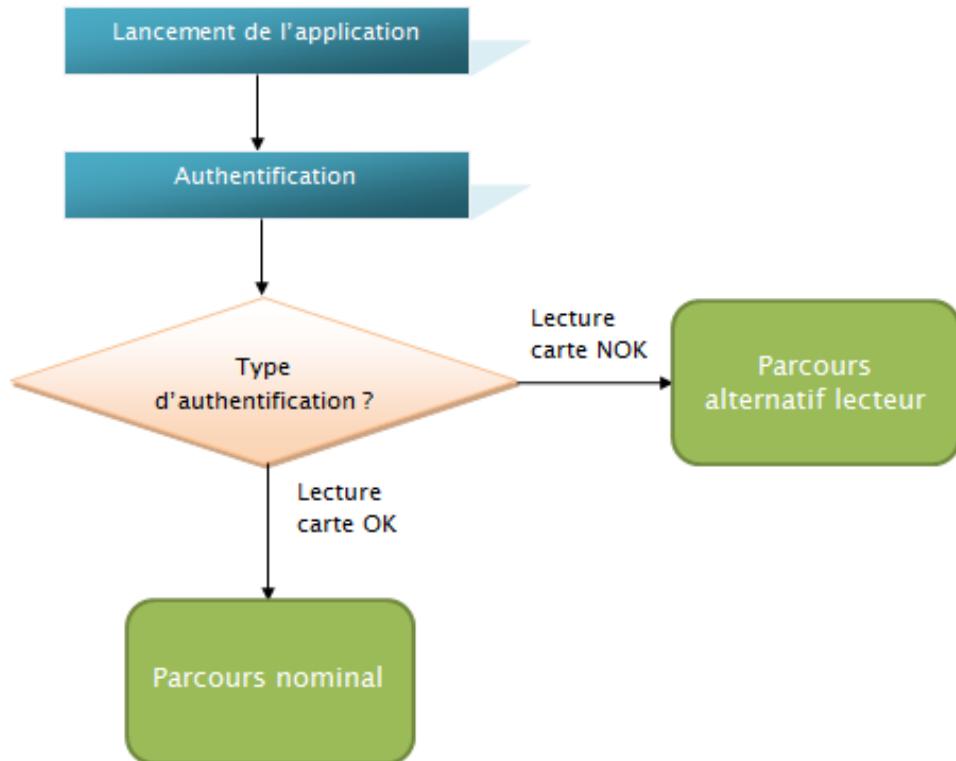


FIGURE 6.1 – Cinématique générale pour l'application

Comme on peut le voir sur ce schéma, pour accéder à la gestion de son compte, l'utilisateur a donc 2 possibilités.

### 6.3 Cinématique d'authentification

Pour l'authentification il faut pouvoir gérer le fait que l'utilisateur possède un téléphone avec la technologie NFC ou non. Si ce n'est pas le cas on peut alors passer par une étape d'authentification par login et mot de passe.

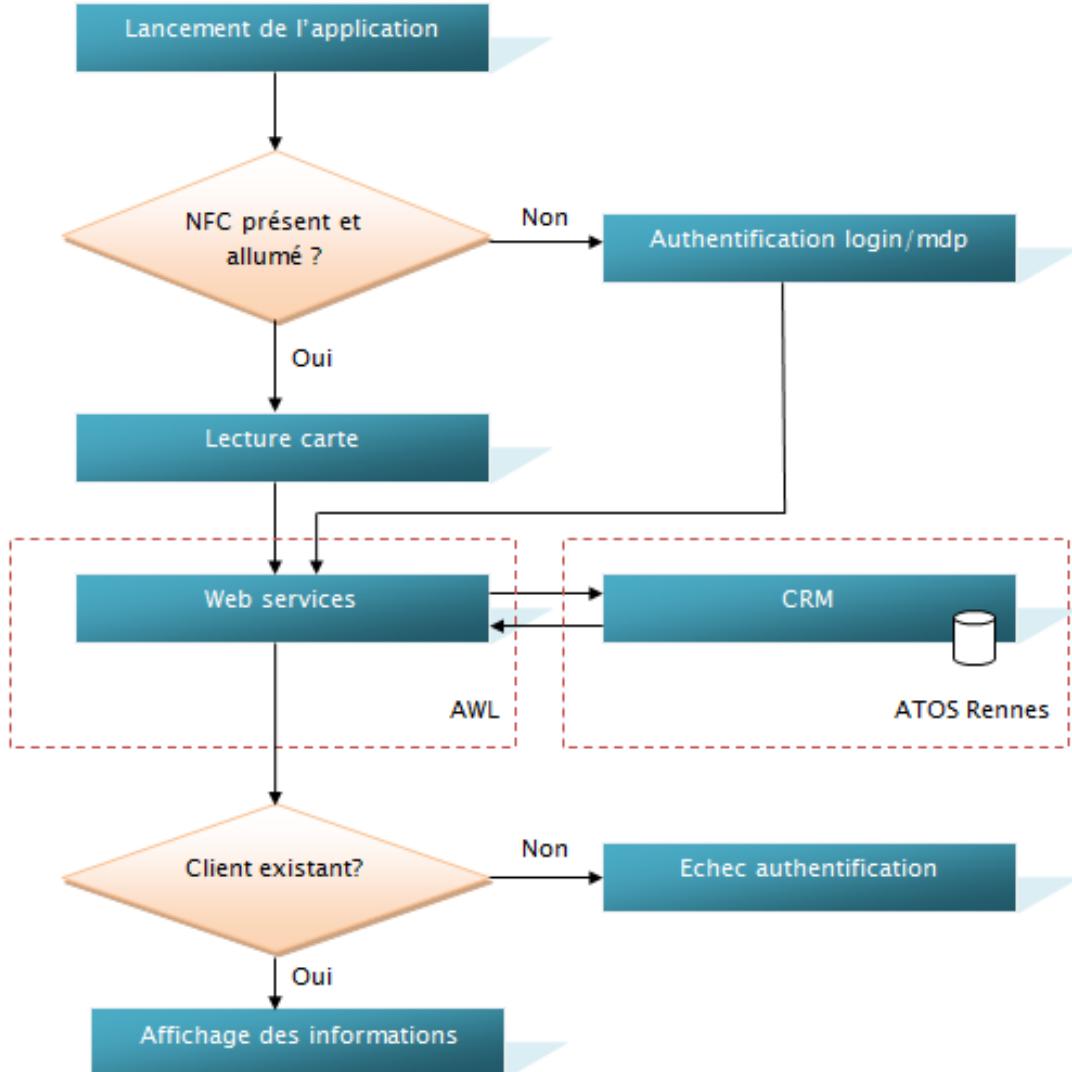


FIGURE 6.2 – Authentification pour l'application

Dans un premier temps, la brique « lecture carte » ne sera pas effectuée et l'utilisateur accédera à l'application via un login et un mot de passe. Ce choix est justifié car le but premier de l'application est d'avoir un système de VAD avec la gestion de son panier, l'achat de titres... De plus, le CRM étant basé chez ATOS Rennes, nous n'avons donc pas la main sur ce système et il n'est pas possible d'avoir les web services permettant de récupérer les informations d'un client suivant les données présentes sur la carte KorriGo.

Voici le diagramme de séquence lors d'une cinématique d'authentification par login et mot de passe et avec la constitution d'un panier.

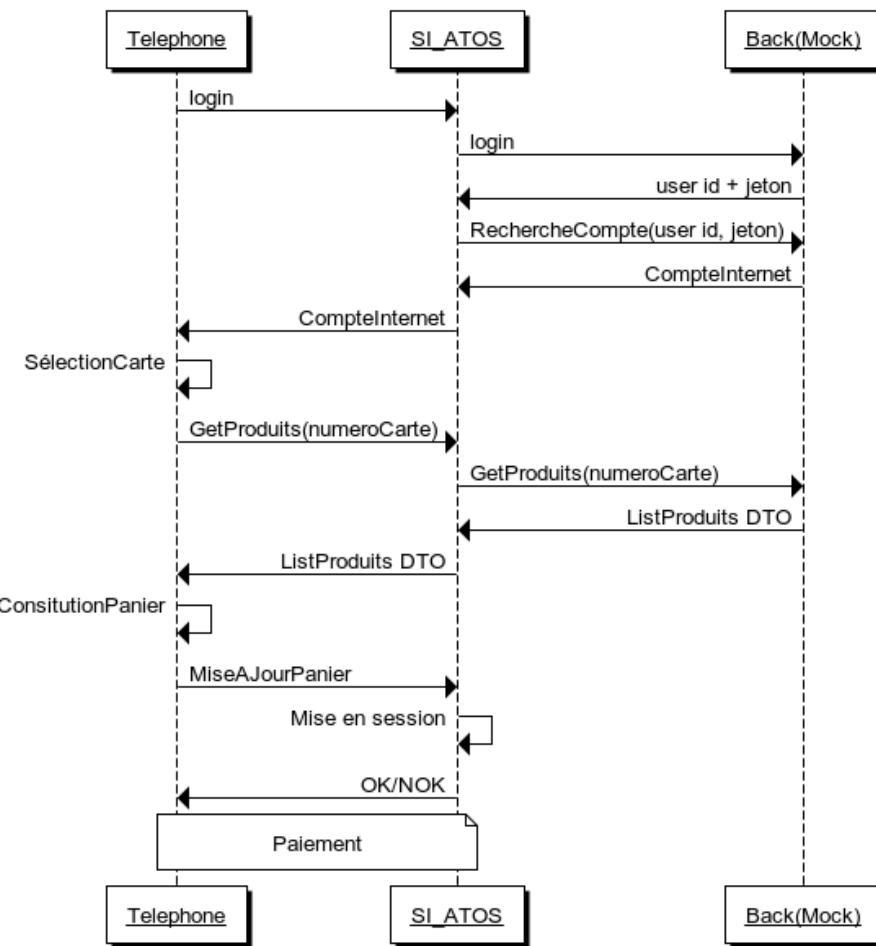


FIGURE 6.3 – Diagramme de séquence pour l'authentification

Comme on peut le voir sur ce schéma, l'application sera mockée, c'est-à-dire que nous n'utiliserons pas les données du CRM présentes chez Atos Rennes, mais plutôt des données bouchons qui seront stockées sur un serveur chez Atos Worldline.

A noter qu'il manque l'action de récupération des commandes lors de la consultation de l'historique des commandes. Cette action n'est pas décrite sur ce diagramme puisqu'elle est identique au principe de récupération des produits.

## 6.4 Enchaînement des écrans

Avant de pouvoir développer l'application mobile, il a été nécessaire de réfléchir à l'enchainement des écrans.

### 6.4.1 Authentification

Comme vu précédemment, l'authentification peut se faire de deux manières. Soit en renseignant un login et un mot de passe, soit en lisant la carte avec le téléphone.

Chacun des deux cas de figure vont être détaillés par la suite.

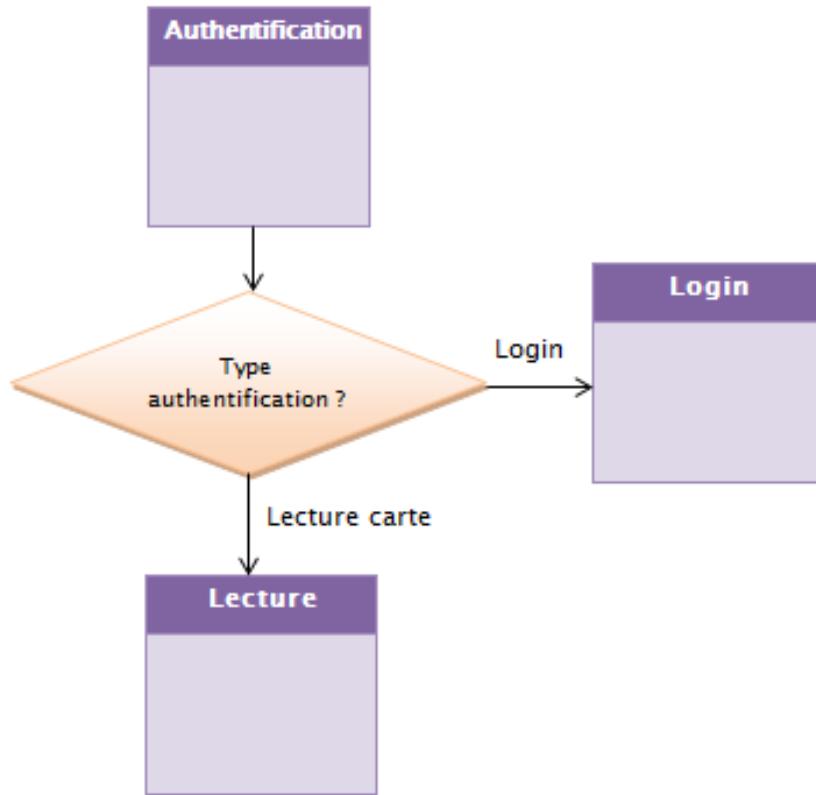


FIGURE 6.4 – Ecrans lors de l'authentification

#### 6.4.2 Avec login et sans rechargeement de la carte

Dans un premier temps, l'application à concevoir ne prendra pas un compte le rechargeement de la carte. L'utilisateur pourra gérer ses titres de transport. L'enchaînement des écrans pourra se faire comme ceci :

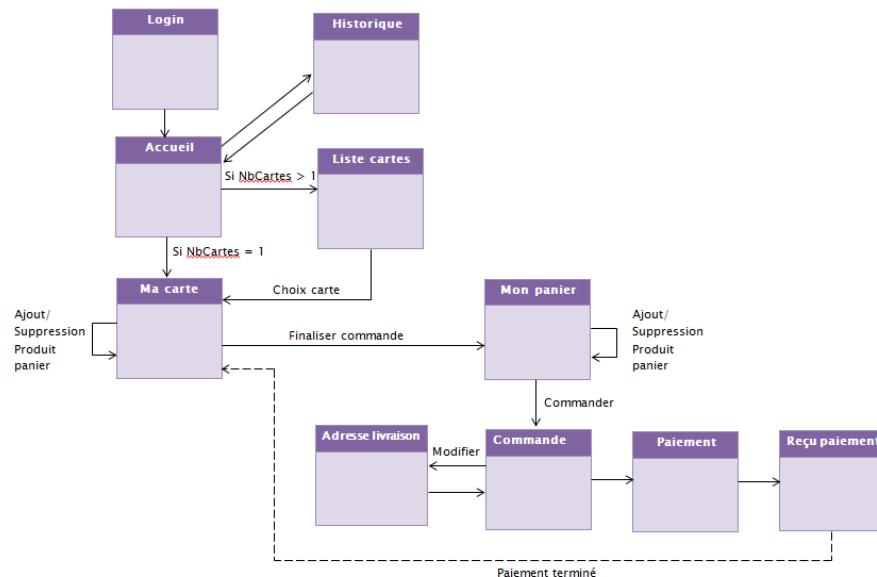


FIGURE 6.5 – Ecrans lors d'un login sans rechargeement

A noter que de nombreux retours ainsi que les messages d'erreurs ne sont pas affichés dans ce schéma.

### 6.4.3 Avec lecture de la carte et rechargement

Dans un second temps, avec le rechargement de la carte, l'enchaînement des écrans pourra être le suivant :

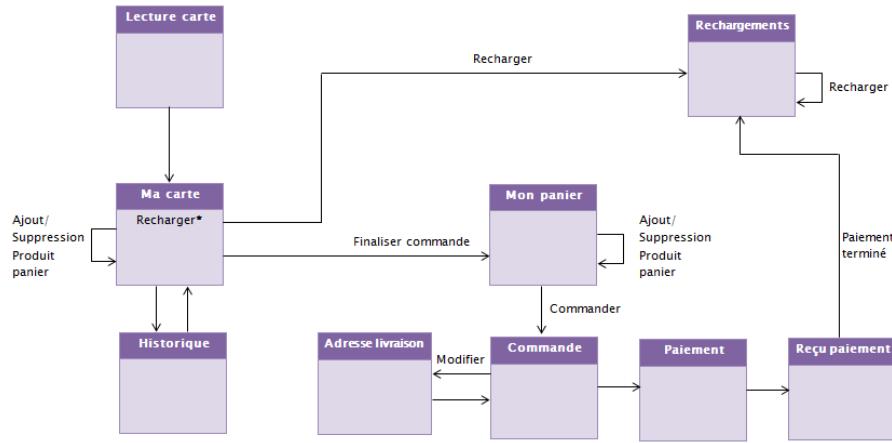


FIGURE 6.6 – Ecrans lors d'une lecture de carte et rechargement

(\*) : Le bouton « recharger » n'est présent que dans le cas où la carte est en attente de chargement

Idem que précédemment, de nombreux retours ainsi que les messages d'erreurs ne sont pas affichés dans ce schéma.

#### 6.4.4 Avec login et recharge de la carte

Dans ce cas, l'utilisateur possède un téléphone capable de lire une carte KorriGo mais souhaite passer par l'authentification via login et mot de passe.

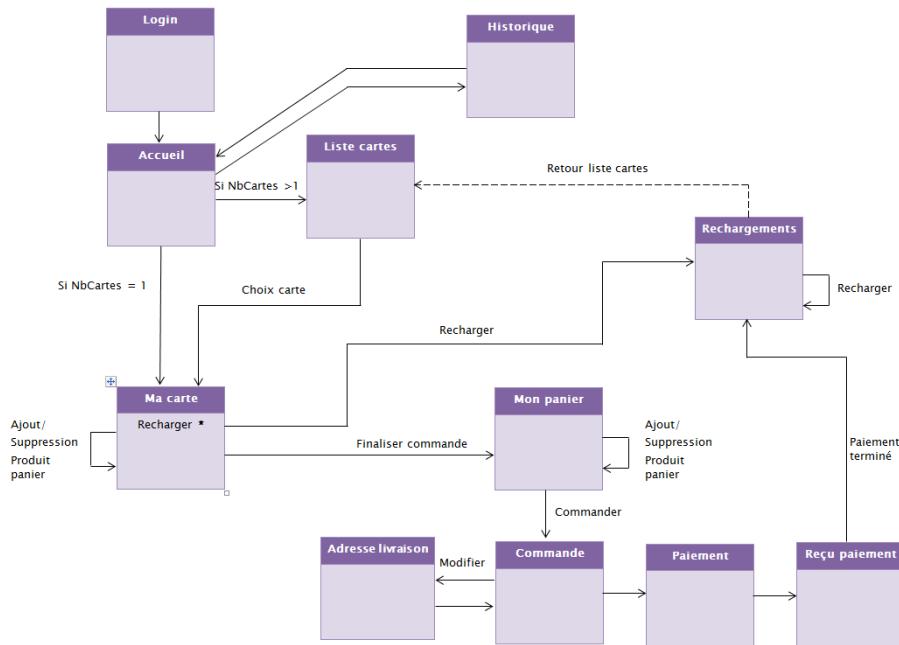


FIGURE 6.7 – Ecrans lors d'un login avec recharge

(\*) : Le bouton « recharger » n'est présent que dans le cas où la carte est en attente de chargement.

Idem que précédemment, de nombreux retours ainsi que les messages d'erreurs ne sont pas affichés dans ce schéma.

#### 6.4.5 Bilan

La création de ces différents enchaînements d'écrans aura permis de mieux comprendre le fonctionnement de l'interface web permettant la vente et le recharge des titres de transport sur une carte KorriGo.

Suite à l'élaboration de ces différents enchaînements d'écrans, des réunions ont eu lieu afin de discuter sur ces derniers. Suite à ces réunions, une nouvelle problématique a été soulevée : la mise en place d'un système d'authentification par lecture de la carte est-elle pertinente ?

Par la suite, nous en avons conclu que l'authentification par lecture de la carte peut être supprimée car :

- En général, les téléphones Android actuels sont capables d'enregistrer le couple login/mot de passe pour une application. De ce fait, une fois que l'utilisateur se sera authentifié sur son téléphone, il n'aura plus qu'à lancer l'application pour acheter des titres de transport.
- Il peut sembler lourd pour l'utilisateur de devoir passer sa carte près du téléphone pour s'authentifier étant donné que la technologie NFC ne fonctionne pas encore très bien.
- La lecture de la carte pourrait se faire lors du recharge de la carte.

De ce fait, l'authentification sur l'application passera seulement pas un système de login et de mot de passe puis avec une lecture de la carte, seulement lorsque l'utilisateur décidera de recharger sa carte de transport.

# L'application mobile

## 7.1 Maquette simplifiée de l'application

En accord avec mes responsables, une maquette simplifiée de l'application à été mise en place. Cette dernière peut être schématisée de la façon suivante :

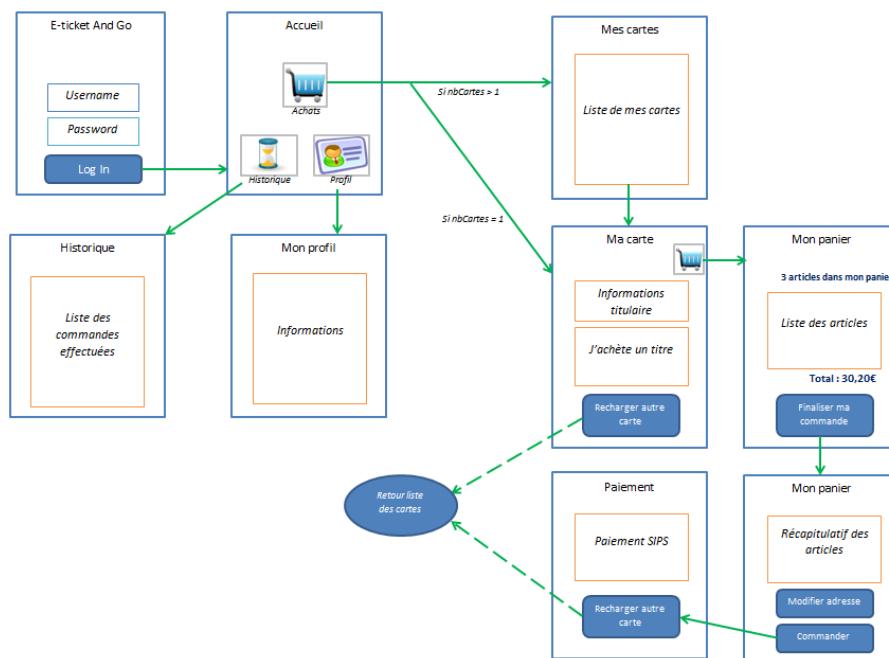


FIGURE 7.1 – Maquette simplifiée de l'application

Avec la partie « Rechargement », la maquette de l'application est modifiée juste au niveau de l'accueil avec la présence d'un nouveau bouton :

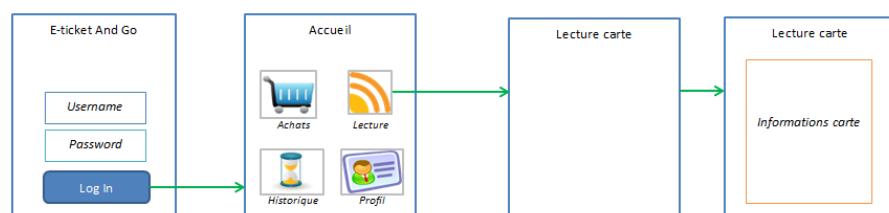


FIGURE 7.2 – Maquette simplifiée de l'application

## 7.2 Développements

Les développements ont été réalisés sur deux environnements différents : Eclipse et Netbeans. Eclipse était utilisé pour l'application Android et NetBeans pour les web services. Concernant l'application Android, la structure du projet devait être définie dès le départ alors que pour le développement des web services, il fallait comprendre comment était structuré le projet existant afin de développer proprement, dans les packages qui conviennent.

Le développement des web services a été réalisé avec le framework Spring qui est basé sur le principe de modèle, de vue et de controller (MVC). Cela permet au projet d'avoir une plus grande maintenabilité et une plus grande clarté.

De plus, il est important de noter que les web services se chargent de retourner des mocks (ou données bouchons). Cela signifie que les données manipulées par le téléphone sont fixes et sont situées dans des fichiers XML sur le serveur.

## 7.3 Structure du projet

Le projet, étant une application Android, est structuré de la même façon que n'importe quel projet Android. Par contre, au niveau des fichiers sources, un découpage en package a été effectué afin de séparer clairement les fichiers sources du projet.

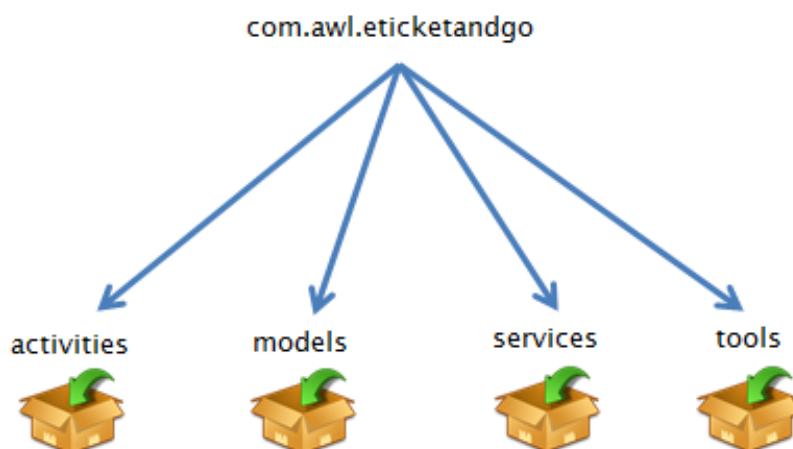


FIGURE 7.3 – Structure en packages

Chaque package a sa particularité :

- Activities : correspond aux différents écrans de l'application
- Models : correspond à toutes les classes qui peuvent être utilisées
- Services : correspond aux services utilisés par l'application comme la récupération de l'historique des commandes ou l'échange de données entre le téléphone et la carte de transport
- Tools : correspond à un ensemble d'utilitaires comme des convertisseurs de chaînes de caractères

## 7.4 Interfaces graphiques

Le développement des interfaces de l'application a été fait progressivement. En effet, il n'y avait pas de charte graphique précise à respecter. De ce fait, les interfaces ont été modifiées suite aux retours de tous les collègues de mon bureau.

D'abord, au lancement de l'application, l'utilisateur doit s'authentifier pour avoir accès au menu principal.

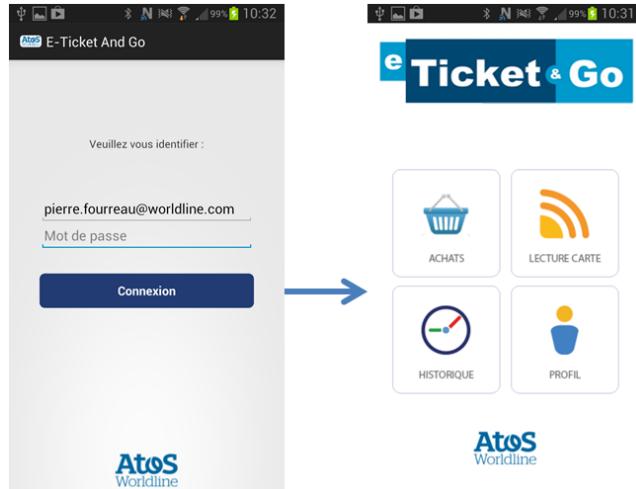


FIGURE 7.4 – Interfaces graphiques de d'authentification et du menu principal

La partie permettant d'acheter des titres de transport est alors accessible.

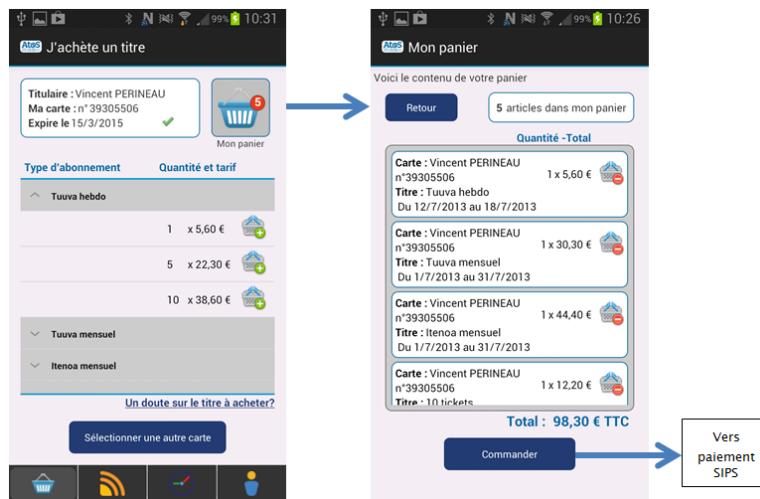


FIGURE 7.5 – Interfaces graphiques pour l'achat de titres de transport

Si l'utilisateur souhaite recharger sa carte de transport avec les titres qu'il a précédemment acheté, il doit d'abord procéder à la lecture de sa carte.



FIGURE 7.6 – Interface graphique pour afficher les contrats sur la carte

Pour consulter les autres interfaces de l'application mobile, voir en annexe. 11

# Les web services

---

## 8.1 Généralités

Quatre applications différentes vont être amenées à devoir communiquer avec le serveur du site Keolis VAD. Ces 4 applications seront hébergées sur des supports différents :

- Les distributeurs automatiques de billets (DAB) du crédit mutuel de Bretagne.
- L'applet Java du site Keolis VAD.
- L'application smartphone E-ticket&Go.
- Les bornes légères situées dans la ville de Rennes.

Afin de communiquer avec le serveur et de pouvoir envoyer et recevoir des données, ces applications passeront par une API<sup>1</sup>.

Ces quatre applications n'ont pas le même fonctionnement ni le même besoin. C'est pourquoi l'API doit être commune et utilisable sans disfonctionnement quelle que soit l'application.

L'API manipule en entrées-sorties des objets JSON<sup>2</sup>. De plus, afin de communiquer le résultat d'une requête, l'API utilise les conventionnels codes réponse http. Les codes commençant par 2xx indiquent le succès de la requête, les codes commençant par 4xx indiquent une erreur relative aux informations fournies dans la requête, et les codes commençant par 5xx indiquent une erreur survenue au sein du serveur.

## 8.2 Vente à distance

Grâce au diagramme de séquence défini précédemment et à la phase de spécifications de l'application, nous avons pu définir les web services dont nous aurons besoin.

Page	Entrée	Sortie
Login	login/mot de passe	Compte internet de l'utilisateur
Ma carte	numéro carte + user ID*	Produits possibles à acheter
Historique	user ID*	Historique commandes
Panier	Panier + user ID*	OK/NOK
Paiement	Panier + user ID*	OK/NOK

FIGURE 8.1 – Liste des web services pour la vente à distance

\*L'user Id ne sera pas vraiment envoyé au web service puisque cet identifiant sera stocké en session du côté du serveur.

1. En informatique une interface de programmation (abr. API pour Application Programming Interface) est un ensemble normalisé de classes, des méthodes ou des fonctions qui sert de façade par laquelle un logiciel offre des services à d'autres logiciels.

2. JSON (JavaScript Object Notation) est un format de données textuelles, générique, dérivé de la notation des objets du langage ECMAScript. Il permet de représenter de l'information structurée.

Chacun de ces web services ont été spécifiés dans un document. Ce dernier peut être consulté en annexe de ce document. [11](#)

## 8.3 Rechargement

### 8.3.1 Concept

Le rechargement de titres de transport sur la carte à puce s'appuie sur la technologie NFC<sup>3</sup>. Grâce au NFC, l'utilisateur a seulement besoin d'avoir un téléphone compatible ainsi que sa carte de transport et il peut alors procéder au rechargement de sa carte.

Dans ce projet, le concept du rechargement peut être schématisé de la façon suivante :

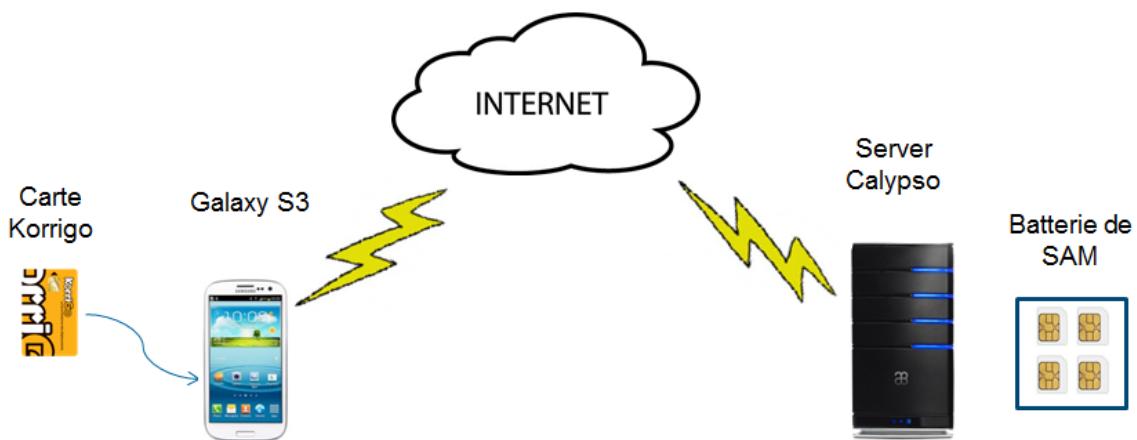


FIGURE 8.2 – Concept du rechargement

Toute la partie métier du rechargement est située sur l'API, ce qui implique donc l'intéraction avec Internet afin de pouvoir accéder au serveur.

Le serveur Calypso est un ensemble de fonctions permettant des échanges sécurisés avec NFC. Le serveur contient un ensemble de SAM, qui sont des cartes à microprocesseur chargées de la sécurisation des transactions avec d'autres cartes à puces.

### 8.3.2 Fonctionnement

La partie rechargement de l'API était un sujet dédié à un autre stagiaire de chez PST. Cependant, étant donné que l'application mobile utilise la partie rechargement de l'API, il était important de comprendre comment celle-ci fonctionnait. De plus, une montée en compétence de la partie rechargement semblait nécessaire afin que d'autres personnes soient capables de corriger un problème en cas d'erreur.

Le principe du rechargement se base sur des échanges d'informations entre une carte et le téléphone grâce à la technologie NFC. Les informations échangées sont des APDUs<sup>4</sup>. Un APDU peut avoir la forme

3. NFC est le sigle pour Near Field Communication ou communication en champ proche. Le NFC est une technologie de communication sans fil par radio fréquence qui permet l'échange de données entre un lecteur et une cible NFC ou un terminal sur une distance de quelques centimètres.

4. Un Application Protocol Data Unit ou APDU est un message échangé entre une carte à puce et un lecteur de carte à puce. Il s'agit d'un paquet échangé entre deux applications sur un réseau. C'est le plus haut niveau du modèle en couches OSI.

suivante : 94A4040008315449432E494341.

A la détection de la carte, le client envoie une requête d'initialisation afin d'initier une séquence de lecture/écriture entre la carte et le serveur. L'objet en réponse contient la séquence d'APDUs nécessaires à l'initialisation de la carte dans le mode souhaité (lecture ou écriture). Puis, à chaque exécution d'un APDU ou d'une séquence d'APDUs, il convient de renvoyer au serveur le résultat de cette exécution, ceci afin de continuer la cinématique et de garantir son intégrité.

Pour mieux comprendre la partie rechargement, le dossier de conception ,qui a été rédigé durant le stage, est présent en annexe de ce document. **11**

# Gestion de projet

---

## 9.1 Contraintes

### 9.1.1 Contraintes de délais

- Début du projet : 21 Mai 2013
- Fin du projet : 6 Septembre 2013

La durée totale du stage et donc du projet est de 18 semaines. Cependant, le projet de développement Android s'est terminé avant la date de fin du stage : le 6 Septembre 2013. Il restait donc 2 semaines de stage après que le projet E-Ticket&Go soit terminé. Durant ces semaines restantes, j'ai commencé à m'intégrer à l'ensemble du projet Kéolis Rennes dans l'optique d'une potentielle embauche.

### 9.1.2 Contraintes techniques

L'application devait fonctionner sur un smartphone Android évidemment, mais aussi avec un téléphone compatible avec la technologie NFC afin de pouvoir procéder à la lecture et au rechargeement de titres de transport sur une carte à puce.

Il faut savoir qu'il existe pour le moment peu de téléphones ayant de bonnes performances avec la technologie NFC. En effet, différents téléphones ont été testés : le smartphone Samsung Galaxy S3 modèle 4G est plus performant que le Samsung Galaxy S3 classique et le Samsung Galaxy S4.

### 9.1.3 Contraintes sur l'avancée du projet

La contrainte majeure qui pouvait affecter l'avancement du projet était le développement de l'API permettant la lecture et le rechargeement de titres de transport sur une carte à puce. Ces développements ont été majoritairement effectués par un autre stagiaire, avec qui, je devais communiquer très régulièrement afin de pouvoir comprendre ce qu'il se passe réellement lors de la lecture et du recharge. De plus, j'ai aussi participé au développement de cette API, notamment avec la mise en place de tests unitaires.

## 9.2 Planning et charges

Chaque semaine, une réunion était effectuée avec mes encadrants : Thomas Tatu qui supervisait le projet et Emeric Pinon mon responsable technique. Ces réunions étaient indispensables puisqu'elles permettaient de faire le point sur l'avancement du projet.

Un planning prévisionnel à été réalisé au début de ce projet. Ce planning ne détaillait pas toutes les étapes du projet notamment la partie développement, mais cela m'a tout de même permis d'avoir une vision globale du projet.

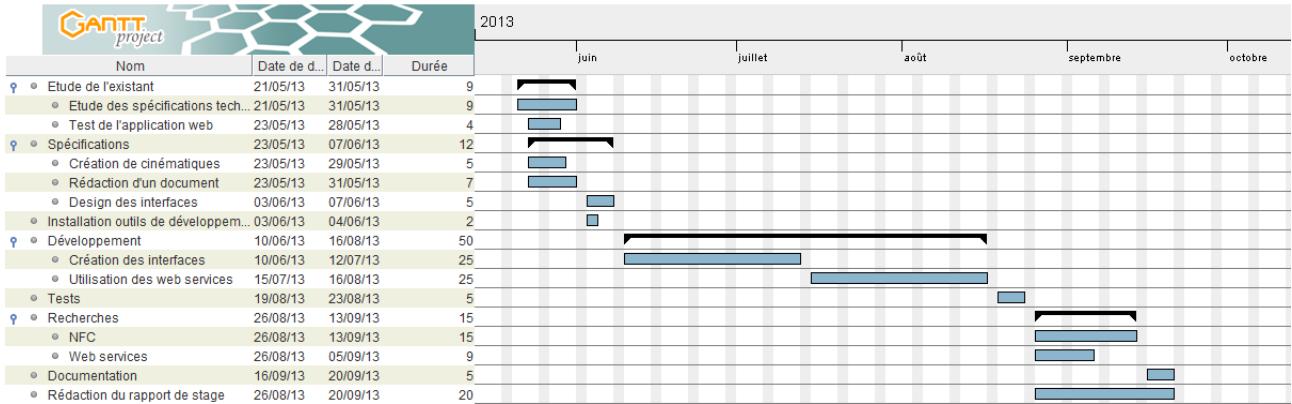


FIGURE 9.1 – Planning prévisionnel effectué au début du projet

Ce planning a été légèrement surestimé puisque ce projet s'est terminé plus tôt que prévu. Cependant, lors de la mise en place de ce planning, au début du stage, avec mon encadrant, nous savions que la durée des tâches était assez approximative car nous n'avions pas une vision claire de ce qui allait devoir être précisément réalisé.

De plus, un chiffrage en jour/homme a été mis en place au début du projet puis mis à jour chaque semaine.

Tâche	Jours estimés	Jours disponibles	R/HF	Terminé	Commentaires / Remarques		
<b>Etude de l'existant</b>	2,5	2,5	0				
Etude des spécifications	2	2	0	OUI			
Test de l'interface web	0,5	0,5	0	OUI			
<b>Spécifications</b>	6	6	0				
Création de cinématiques	2	2	0	OUI			
Rédaction document/synthèse	2	2	0	OUI			
Création maquette	2	2	0	OUI			
<b>Développement</b>	26,5	10,5	16				
Installation outils de développement	0,5	0,5	0	OUI			
<b>Interface</b>	13,5	6,5	7				
Login	0,5	0,5	0	OUI			
Accueil	1	1	0	OUI			
Liste des cartes	1	1	0	OUI			
Historique	2	2	0	OUI			
Profil	1	1	0	OUI			
Panier	3	1	2	NON			
Modifier adresse livraison	1	0	1	NON			
Reçu paiement	1	0	1	NON			
Intégration RAD	3	0	3	NON			
Intégration services/android	5	0	5				
Login	2	0	2	NON			
Produits	1	0	1	NON			
Commandes	1	0	1	NON			
Mise en session panier	1	0	1	NON			
Traitement des données	8	4	4				
Interfaçage avec les web services	4	0	4	NON			
Mockage de l'application	2	2	0	OUI			
Transition d'objets entre activités	2	2	0	OUI			
<b>API</b>	15	2,5	12,5				
Spécifications API	2	2	0	OUI			
Formation Spring MVC	3	0,5	2,5	NON			
Création structure API	1	0	1	NON			
VAD - Login	3	0	3	NON	login/mdp -> compte internet		
VAD - produits	2	0	2	NON	numéro carte -> produits		
VAD - commandes	2	0	2	NON	user id (en session côté serveur) -> commandes		
Mise en session panier	2	0	2	NON			
RAD				NON			
<b>Recherches</b>	7	0	7				
NFC	5	0	5	NON			
Web services	2	0	2	NON			
<b>Test d'intégration</b>	5	0	5				
Test interfaces	1	0	1				
Tests services	2	0	2				
Tests fonctionnels	2	0	2				
<b>Gestion de projet</b>	15	2	13				
Planning	4	1	3				
Réunions	5	1	4				
Rédaction de la documentation technique	3	0	3				
Présentation	3	0	3				
<b>TOTAL</b>	77	21	41				
				<b>Commentaires</b>			
				Ajout tâche Formation Spring MVC + Création structure API			
				Ajout tâche intégration RAD			
				Modification des web services maintenant que les spécifications ont été faites			
31-05-2013	07-06-2013	14-06-2013	21-06-2013	27-06-2013	05-07-2013	12-07-2013	

FIGURE 9.2 – Fichier représentant les charges du projet

La gestion de projet était surtout basée sur ce document. Chaque semaine, une mise à jour des charges était effectuée en reprenant toujours la feuille de la semaine précédente. Ceci permettait d'avoir une vision précise de qui avait été réalisé au cours de ce projet.

### 9.3 Comptes rendus

Des comptes rendus ont été rédigés après chaque réunion concernant le projet. Cela permettait d'avoir une trace de toutes les réunions qui ont eu lieu durant le stage. De plus, après chaque journée de travail, le travail effectué était noté, ce qui permettait de mettre à jour plus facilement le fichier des charges à la fin de chaque semaine.

## 9.4 Système de gestion de versions

Pour ce projet, le système de gestion de versions Git à été utilisé.



FIGURE 9.3 – Logiciel de gestion de versions Git

Grâce à cet outil, je pouvais stocker tous fichiers sources du projet en conservant la chronologie de toutes les modifications qui ont été effectuées.

## 9.5 Problèmes rencontrés

Durant mon stage, j'ai évidemment rencontré plusieurs problèmes concernant le développement, mais ces derniers étaient, en général, résolus assez rapidement.

Le soucis majeur de ce stage se situait surtout au niveau du matériel. En effet, le rechargeement d'une carte de transport était l'un des points les plus importants du projet, et peu de téléphones fonctionnent très bien. Seulement un seul modèle de smartphone : le Samsung Galaxy S3 modèle 4G donnait des résultats assez satisfaisant. Cependant, cette technologie n'est pas encore totalement au point puisqu'il n'est pas rare que la connection entre le téléphone et la carte à puce soit perdue.

Étant donné que je n'avais jamais développé de web services, j'ai dû me documenter et découvrir, durant une certaine période, les principes et le fonctionnement du développement de web services sur un serveur. J'ai donc du apprendre à utiliser le framework Spring.

# **Conclusion**

---

Ce stage a été très bénéfique et très enrichissant tant sur le plan professionnel que personnel. Cette nouvelle expérience professionnelle dans une SSII m'a appris beaucoup de choses et m'a permis de m'affirmer en tant que futur ingénieur.

Réaliser une application Android m'aura permis de me perfectionner dans le développement mobile puisque j'avais déjà réalisé un stage chez ATOS Worldline avec un projet de développement Android. Ensuite, je suis monté en compétence sur les web services, domaine qui m'était inconnu. Je suis donc pleinement satisfait de mon stage.

De plus, dans la continuité du stage de quatrième année, j'ai eu la chance d'intégrer à nouveau une jeune équipe dynamique et à l'écoute dans laquelle je me sens toujours aussi bien. En effet, s'il s'avérait que je bloque sur un problème de développement par exemple, je pouvais aisément demander à un collègue de mon équipe afin de lui demander de l'aide.

# **Annexes**

---

## Interfaces graphiques pour le paiement de titres de transport

The image shows two side-by-side screenshots of the E-Ticket And Go mobile application.

**Screenshot 1 (Left): Historique de mes commandes**

This screen displays the user's purchase history. It includes sections for "Commande du 10/2/2013" and "Commande du 2/1/2013". The first command shows a purchase for "Marie DUPONT" (n°269681576) of a "Carnet de 10" for 11,60 €, which is currently "En cours". The second command shows a purchase for "Lecteur" for 8,00 €, which is "Close". The total amount is 19,60 €. Below the commands, the delivery address is listed as "M Thomas DUPONT route de Rennes".

**Screenshot 2 (Right): Profil**

This screen shows the user profile information for "M. Vincent PERINEAU". It includes the date of birth "Né le 31/4/1984", country "Pays : FRANCE", city "Ville : Rennes", and postal code "Localisation et CP : BP32".

**Bottom Navigation Bar:**

- Achats
- Lecture
- Historique
- Profil

## Interfaces graphiques de l'historique et du profil

The image shows two side-by-side screenshots of the E-Ticket And Go mobile application.

**Screenshot 1 (Left): NFC Detection**

This screen instructs the user to "Pour lire le contenu de votre carte avec NFC :" and features a large blue button labeled "Lancer la détection d'une carte". Below the button is a blue NFC logo icon.

**Screenshot 2 (Right): NFC Settings**

This screen displays a message: "Merci de passer votre carte derrière le téléphone". It shows a lock icon and the text "NFC désactivé". A note below states: "Assurez-vous que vous avez activé l'option NFC avant d'utiliser cette fonctionnalité.". At the bottom are "Ok" and "Annuler" buttons.

**Bottom Navigation Bar:**

- Achats
- Lecture
- Historique
- Profil

## Interfaces graphiques pour la lecture d'une carte

**E-Ticket And Go**

Mode de paiement

Sélectionnez une carte ci-dessous pour accéder au site de paiement sécurisé de notre partenaire bancaire.

**CB** **VISA** **MasterCard**

**BOUTIQUE DE DEMONSTRATION**

**VISA**

**Identifiant commerçant**  
011223344551111

**Référence de la transaction**  
968668

**Montant de la transaction**  
98,30 €

Les symboles indiquent que votre transaction est sécurisée, vous pouvez remplir votre formulaire en toute confiance.



# API Documentation

API du site de VAD

Keolis Rennes



# SOMMAIRE

<b>I - GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
I.1. - INTRODUCTION .....	4
I.2. - STRUCTURE DE L'URI.....	4
I.3. - FORMAT DES ECHANGES .....	4
I.4. - GESTION DES ERREURS .....	4
I.5. - GESTION DES DATES.....	5
<b>II - API .....</b>	<b>6</b>
<b>AUTHENTIFICATION.....</b>	<b>6</b>
<b>II.1. - 6</b>	
II.1.a. – Requête .....	6
II.1.b. – Réponse (code 200).....	7
II.1.c. – Réponse (code 403) .....	11
<b>II.2. - RÉCUPÉRATION DES PRODUITS .....</b>	<b>11</b>
II.2.a. – Requête .....	12
II.2.b. – Réponse (code 200).....	12
II.2.c. – Réponse (code 204) .....	16
II.2.a. – Réponse (code 404) .....	16
II.2.b. – Réponse (code 50x).....	16
<b>II.3. - RÉCUPÉRATION DES COMMANDES .....</b>	<b>17</b>
II.3.a. – Requête .....	17
II.3.b. – Réponse (code 200).....	17
II.3.a. – Réponse (code 204) .....	21
II.3.a. – Réponse (code 50x) .....	21
<b>II.4. - MISE EN SESSION DU PANIER.....</b>	<b>22</b>
II.4.a. – Requête .....	22
II.4.b. – Réponse (code 200).....	24
II.4.c. – Réponse (code 400) .....	24
II.4.d. – Réponse (code 409).....	24

# I – GENERALITES

---

## I.1. – INTRODUCTION

L'API proposée afin d'accéder aux services du site de vente et de recharge à distance de Keolis Rennes est conçue selon l'architecture REST.

Cette documentation a pour but d'en expliquer le fonctionnement et d'en détailler les méthodes. Il faudra fixer les structures échangées dans le cadre des différents services afin de permettre la réalisation de développements cohérents et d'éviter tout écart lors de l'intégration.

Dans ce document, nous nous intéresserons seulement aux web services permettant la vente à distance.

## I.2. – STRUCTURE DE L'URI

Les URI sont définies selon la structure suivante :

[https://\[host\]/api/\[resource\]?\[queries\]](https://[host]/api/[resource]?[queries])

- **Host** désigne le nom de domaine du service provider. Ici : vad.keolis.fr
- **Resource** désigne le chemin de la ressource souhaitée.
- **Queries** désigne les paramètres de requête de la ressource

## I.3. – FORMAT DES ECHANGES

L'API manipule en E/S des objets JSON (content-type: application/json).

## I.4. – GESTION DES ERREURS

Afin de communiquer le résultat d'une requête, l'API utilise les conventionnels codes réponse http. Les codes commençant par 2xx indiquent le succès de la requête, les codes commençant par 4xx indiquent une erreur relative aux informations fournies dans la requête, et les codes commençant par 5xx indiquent une erreur survenue au sein du serveur.

## **I.5. – GESTION DES DATES**

Dans ce document, de nombreuses dates seront présentes. Certaines serviront à caractériser une date d'expiration de carte ou la date de l'achat d'un titre de transport par exemple. Ces dates seront manipulées avec le type `Calendar` de Java mais dans ce document, nous formaliserons une date comme une chaîne de caractères.

## **II – API**

---

### **II.1. – AUTHENTIFICATION**

L'authentification est effectuée lorsque l'utilisateur saisit son login et son mot de passe. Cela consiste à vérifier que le couple login et mot de passe indiqué par l'utilisateur correspond bien à un client. Ce service retournera l'ensemble des informations du compte internet de l'utilisateur.

#### **II.1.a. – Requête**

```
POST /api/auth HTTP/1.1
Content-Type: application/json
{
    "login" : "login",
    "password" : "password"
}
```

Description des champs :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
login	identifiant de connexion	CHAR(60)	email du compte internet
password	Mot de passe de connexion	CHAR(28)	mot de passe crypté

Du côté du serveur, l'identifiant de l'utilisateur sera mis en session.

## II.1.b. – Réponse (code 200)

La réponse contient un compte internet.

```
{
  "cards": [
    {
      "cardNumber": "11223344",
      "customerNumber": "775599",
      "expirationDate": "25/10/2015",
      "holder": {
        "moralPerson": {
          "companyName": "ATOS Worldline",
          "siret": "732 829 446 7799"
        },
        "address": {
          "city": "Tours",
          "complementGeo": "Quartier des 2 lions",
          "complementIdentity": "Résidence les maisons
blanches, Hall H",
          "country": "France",
          "localityAndPostalBox": "Deux lions 37200",
          "numberAndLabel": "2 Rue germaine Taileferre",
          "zipCode": "123456789"
        },
        "functionalId": "789456123",
        "physicalPerson": {
          "birthdayDate": "25/09/1990",
          "civility": "Monsieur",
          "firstName": "Pierre",
          "function": "Développeur",
          "lastName": "Fourreau"
        }
      },
      "otherNetwork": false,
      "status": "GRILLED",
      "type": "ANONYMOUS_CARD"
    },
    {...}
  ],
  "email": "jean.dupont@atos.net",
  "id": "185",
  "owner": {
    "address": {
      "city": "Tours",
      "complementGeo": "Quartier des 2 lions",
      "complementIdentity": "Résidence les maisons blanches,
Hall H",
      "country": "France",
      "localityAndPostalBox": "Deux lions 37200",
      "numberAndLabel": "2 Rue germaine Taileferre",
      "zipCode": "123456789"
    },
    "functionalId": "123123",
    "physicalPerson": {
      "birthdayDate": "25/09/1990",
      "civility": "Monsieur",
      "firstName": "Pierre",
      "function": "Développeur",
      "lastName": "Fourreau"
    }
  }
}
```

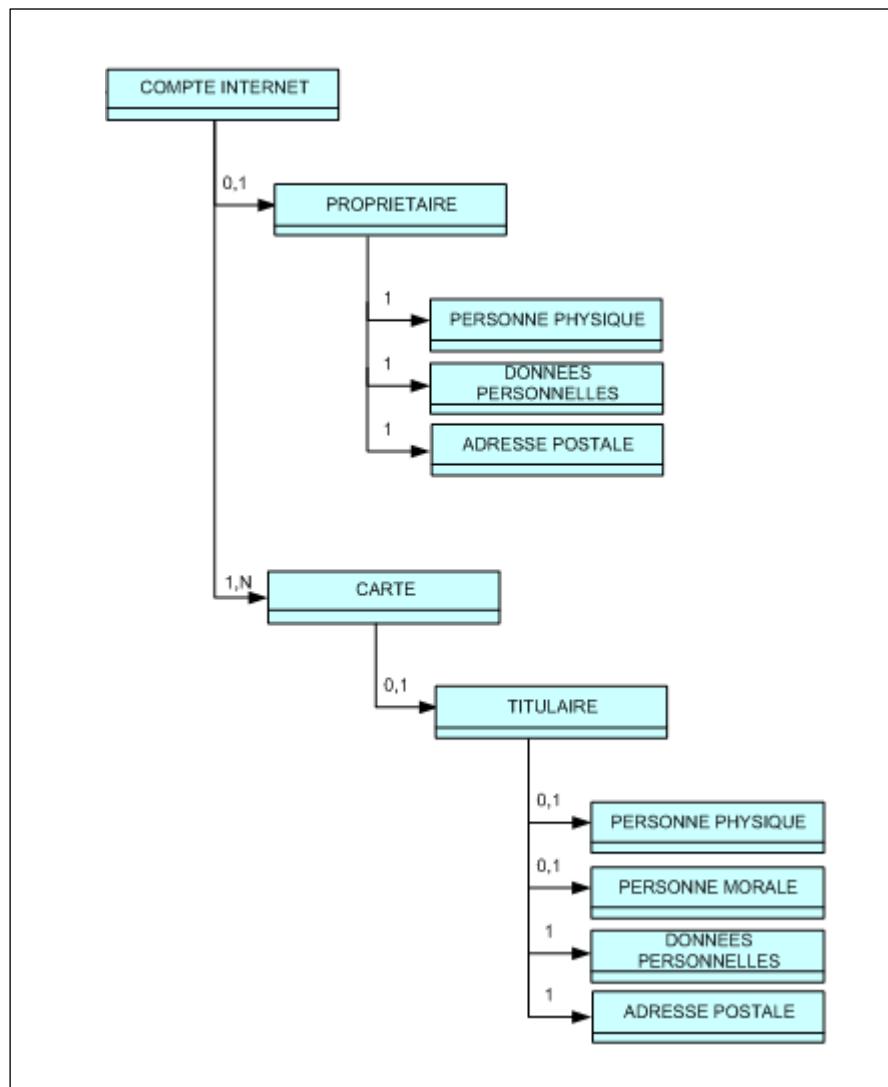
```

        },
        "status": "ACTIVED",
        "waitingReloadTicket": true
    }
}

```

Un compte internet est donc d'abord caractérisé par un propriétaire et une liste de cartes.

Le schéma ci-dessous permet de mieux visualiser la structure d'un compte internet.



Description des champs :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant technique du Compte Internet	CHAR(36)	
email	Adresse électronique du compte Internet	CHAR(60)	
status	Statut du Compte internet	CHAR(1)	1 : En cours d'activation 2 : Actif 3 : Désactivé
waitingReloadTicket	Indique s'il existe au moins une commande avec au moins un titre à charger	CHAR(1)	1 : Oui 0 : Non
owner	Propriétaire du Compte Internet	Bloc [HOLDER]	
cards	Liste des cartes rattachées au Compte Internet	Bloc [CARD]	Cardinalité 1,N Cf. <a href="#">CARD</a>

Bloc [CARD] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
cardNumber	Numéro de la carte	CHAR(10)	
customerNumber	Numéro client de la carte	CHAR(11)	Obligatoire si type = 'ANONYME'
type	Type de la carte	CHAR(7)	NOMIPER = Carte nominative personnelle NOMIENT= Carte nominative d'entreprise ANONYME = Carte à données anonymisées
otherNetwork	Indique si la carte est émise par un autre réseau que le réseau de l'exploitant local	CHAR(1)	1= oui 0= non 0 par défaut
expirationDate	Date de fin de validité de la carte	DateTime	
status	Statut de la carte	CHAR(1)	
holder	Titulaire de la carte	Bloc [HOLDER]	Obligatoire si type = 'NOMIPER' ou 'NOMIENT'

Bloc [HOLDER] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
functionalId	Identifiant fonctionnel de la personne propriétaire du compte internet	CHAR(11)	
physicalPerson	Personne Physique titulaire de la carte	Bloc [PHYSICALPERSON]	Cf. <a href="#">PHYSICALPERSON</a>
moralPerson	Personne Morale titulaire de la carte	Bloc [MORALPERSON]	Cf. <a href="#">MORALPERSON</a>
address	Adresse Postale de la personne titulaire	Bloc [ADDRESS]	Cf. <a href="#">ADDRESS</a>

Bloc [OWNER] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
functionalId	Identifiant fonctionnel de la personne titulaire de la carte	CHAR(11)	
physicalPerson	Personne Physique titulaire de la carte	Bloc [PHYSICALPERSON]	Cf. <a href="#">PHYSICALPERSON</a>
address	Adresse Postale de la personne titulaire	Bloc [ADDRESS]	Cf. <a href="#">ADDRESS</a>

Bloc [PHYSICALPERSON] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
function	Fonction de la personne physique	CHAR(30)	
civility	Civilité de la personne physique	CHAR(3)	
lastName	Nom de la personne physique	CHAR(30)	
firstName	Prénom de la personne physique	CHAR(20)	
birthdayDate	Date de naissance de la personne physique	DateTime	

Bloc [MORALPERSON] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
companyName	Raison Sociale de la personne morale	CHAR(30)	
siret	SIRET de la personne morale	CHAR(14)	

Bloc [ADDRESS] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
complementIdentity	Correspond à : boite aux lettres, appartement, escalier, étage,...	CHAR(38)	
complementGeo	Correspond à : entrée, tour, immeuble, bâtiment, résidence, zone industrielle	CHAR(38)	
numberAndLabel	Numéro dans la voie, type de voie, nom de voie	CHAR(38)	Obligatoire si le champ localityAndPostalBox n'est pas renseigné
localityAndPostalBo x	Lieu-dit ou service particulier de distribution	CHAR(38)	Obligatoire si le champ numberAndLabel n'est pas renseigné
city	Code postal	CHAR(26)	
zipCode	Ville	CHAR(5)	
country	Code numérique ISO du pays	CHAR(3)	

### II.1.c. – Réponse (code 403)

Dans le cas où l'authentification échoue, un message d'erreur sera renvoyé.

```
{  
    "message" : "Echec de l'authentification"  
}
```

### II.2. – RÉCUPÉRATION DES PRODUITS

Le service de récupération des produits permet à l'utilisateur de pouvoir acheter des titres de transports. Ce service sera effectué lorsque l'utilisateur aura sélectionné la carte qu'il souhaite recharger.

Il faudra indiquer le numéro de la carte à recharger. Le service retournera alors la liste des produits que l'utilisateur à la possibilité d'acheter.

Etant donné que l'identifiant de l'utilisateur a été mis en session lors de l'authentification, il faudra se servir, du côté du serveur, de cet identifiant pour récupérer les produits.

## II.2.a. – Requête

```
GET /api/product?cardNumber=15861975 HTTP/1.1
```

Le paramètre **cardnumber** correspond au numéro de la carte qui a été sélectionné par l'utilisateur.

## II.2.b. – Réponse (code 200)

La réponse correspond à une liste de produits correspondant à une liste d'objets de type ProductCRM.

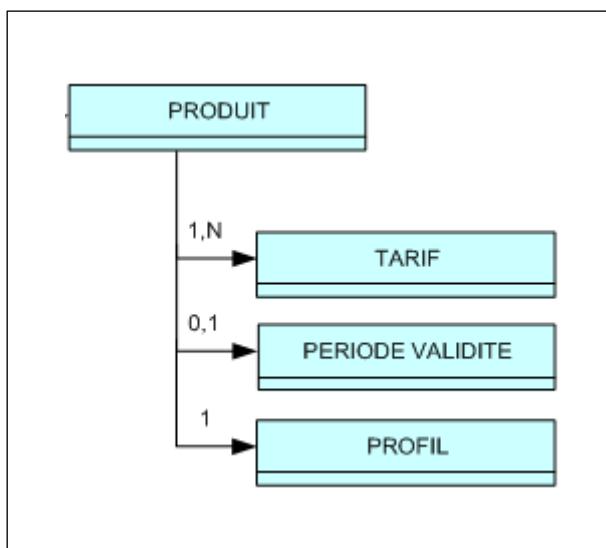
```
[  
  {  
    "automaticLevy": true,  
    "description": "Tuuva Hebdo",  
    "endSaleDate": "25/02/2015",  
    "endSaleDay": "Vendredi",  
    "endValidityDate": "20/05/2013",  
    "exploiting": "1",  
    "family": "SUBSCRIPTION",  
    "id": "01",  
    "label": "01",  
    "maximumLoad": "50",  
    "minimalLoad": "0",  
    "passengerNumber": "15",  
    "priority": "Forte",  
    "profile": {  
      "id": "03"  
    },  
    "segment": "PUBLIC",  
    "startSaleDate": "25/02/2013",  
    "startSaleDay": "Lundi",  
    "startValidityDate": "25/10/2013",  
    "tariffs": [  
      {  
        "endDate": "26/04/2013",  
        "label": "tarif du produit",  
        "price": "10€",  
        "quantity": "1",  
        "startDate": "24/02/2013",  
        "tva": "9%"  
      },  
      {...}  
    ],  
    "type": "TICKET",  
    "unitCount": 4,  
    "validityPeriod": {  
      "id": "14",  
      "label": "période de validité",  
    }  
  }]
```

```

        "maxTravelNumber": "2",
        "period": "MOUNTH",
        "periodNumber": "3",
        "subperiod": "MOUNTH",
        "subperiodNumber": "3"
    },
    "validityType": "EMISSION_DATE"
},
[...]
]

```

Le schéma ci-dessous permet de mieux visualiser la structure d'un produit.



Bloc [Product] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant fonctionnel du produit	CHAR(5)	
label	Libellé du produit	CHAR(30)	
description	Description du produit	CHAR(500)	
type	Type de produit	CHAR(2)	1 : Titre, 2 : Lecteur
family	Famille du produit	CHAR(5)	1 : Précodé, 2 : Badge, 3 : Carte Décompte Argent, 4 : Carte Décompte Voyages, 5 : Abonnement, 6 : Mixte Abonné + voyages, 7 : Mixte Abonné + Argent, 8 : Unitaire, 9 : Groupe, 10 : Carte à jeton

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
segment	Segment à qui est destiné le produit	CHAR(2)	1 : Grand public, 2 : Entreprise, 3 : Grand public et Entreprise
exploiting	Exploitant auquel est attribué le produit	CHAR(3)	
priority	Priorité du produit	CHAR(2)	Obligatoire dans le cas d'un produit de type titre
validityType	Type de validité du produit	CHAR(5)	Obligatoire dans le cas d'un produit de type titre 0 : Glissante 1 : Calendaire 2 : Date émission 3 : Dates Fixes
unitCount	Si le produit est de type Titre : Nombre de voyages ou de jetons à charger sur le titre lors de sa création	CHAR(5)	
minimalLoad	Si le produit est de type Titre : Seuil de rechargement minimal autorisé	CHAR(5)	
maximumLoad	Si le produit est de type Titre : Seuil de rechargement maximal autorisé	CHAR(5)	
passengerNumber	Si le produit est de type Titre : Nombre de passagers pouvant voyager sur ce titre	CHAR(5)	
startSaleDate	Date de début de vente du produit	DateTime	
endSaleDate	Date de fin de vente du produit	DateTime	
startSaleDay	Jour de début de vente dans la période de validité	CHAR(3)	Compris entre 1 et 7 pour hebdomadaire Compris entre 1 et 31 pour mensuel Compris entre 1 et 365 pour annuel Vaut 0 si le produit est toujours en vente ou si le typeValidite est absent
endSaleDay	Jour de fin de vente dans la période de validité	CHAR(3)	Compris entre 1 et 7 pour hebdomadaire Compris entre 1 et 31 pour mensuel Compris entre 1 et 365 pour annuel Vaut 0 si le produit est toujours en vente ou si le typeValidite est absent
startValidityDate	Date de début de validité	DateTime	Renseigné si typeValidite = '3'
endValidityDate	Date de fin de validité	DateTime	

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
automaticLevy	Indique si le prélèvement automatique est activé pour le produit	CHAR(1)	1 = Oui 0 = Non
tariffs	Tarifs du produit	Bloc [TARIFFS]	Cardinalité = 1,N Cf. <a href="#">TARIFFS</a>
validityPeriod	Période de validité du produit	Bloc [VALIDITYPERIOD]	Cf. <a href="#">VALIDITYPERIOD</a>
profile	Profil usager autorisant le produit	Bloc [PROFILE]	Cf. <a href="#">PROFILE</a>

Bloc [TARIFFS] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
price	Libellé du tarif	CHAR(30)	
startDate	Date à laquelle le tarif est applicable	DateTime	
endDate	Date à laquelle le tarif n'est plus applicable	DateTime	
quantity	Nombre d'unités de produits concerné par le tarif	CHAR(5)	
price	Prix de vente du tarif pour le nombre de produits indiqué	CHAR(6)	En centimes d'euro
tva	Taux de TVA du tarif	CHAR(5)	

Bloc [VALIDITYPERIOD] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant de la période de validité dans la billettique	CHAR(5)	
label	Libellé de la période de validité	CHAR(30)	
period	Unité de période de validité	CHAR(5)	1 : Heure 2 : Jour 3 : Semaine 4 : Mois 5 : Année 6 : Minute 7 : Trimestre
periodNumber	Nombre de périodes	CHAR(5)	
subperiod	Unité de sous-période de validité	CHAR(5)	1 : Heure 2 : Jour

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
			3 : Semaine 4 : Mois 5 : Année 6 : Minute 7 : Trimestre
subperiodNumber	Nombre de sous-périodes	CHAR(5)	
maxTravelNumber	Nombre de voyages maximum autorisés pendant la sous-période de validité	CHAR(5)	

Bloc [PROFILE] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant fonctionnel du profil usager	CHAR(5)	

### II.2.c. – Réponse (code 204)

Dans le cas où la récupération des produits ne retourne aucun résultat, un message d'information sera retourné.

```
{
    "message" : "Aucun produit à retourner"
}
```

### II.2.a. – Réponse (code 404)

Dans le cas où le numéro de carte renseigné n'existe pas, un message d'erreur sera renvoyé.

```
{
    "message" : "Le numéro de carte renseigné n'existe pas"
}
```

### II.2.b. – Réponse (code 50x)

Dans le cas où la récupération des produits échoue du côté du serveur, un message d'erreur sera renvoyé.

```
{
    "message" : "Echec de la récupération des produits"
}
```

### II.3. – RÉCUPÉRATION DES COMMANDES

Le service de récupération des commandes permet à l'utilisateur de pouvoir consulter toutes les commandes effectuées. Ce service sera effectué lorsque l'utilisateur souhaitera consulter l'historique de ses commandes.

Etant donné que l'identifiant de l'utilisateur a été mis en session lors de l'authentification, il faudra se servir, du côté du serveur, de cet identifiant pour récupérer les commandes.

#### II.3.a. – Requête

```
GET /api/order HTTP/1.1
```

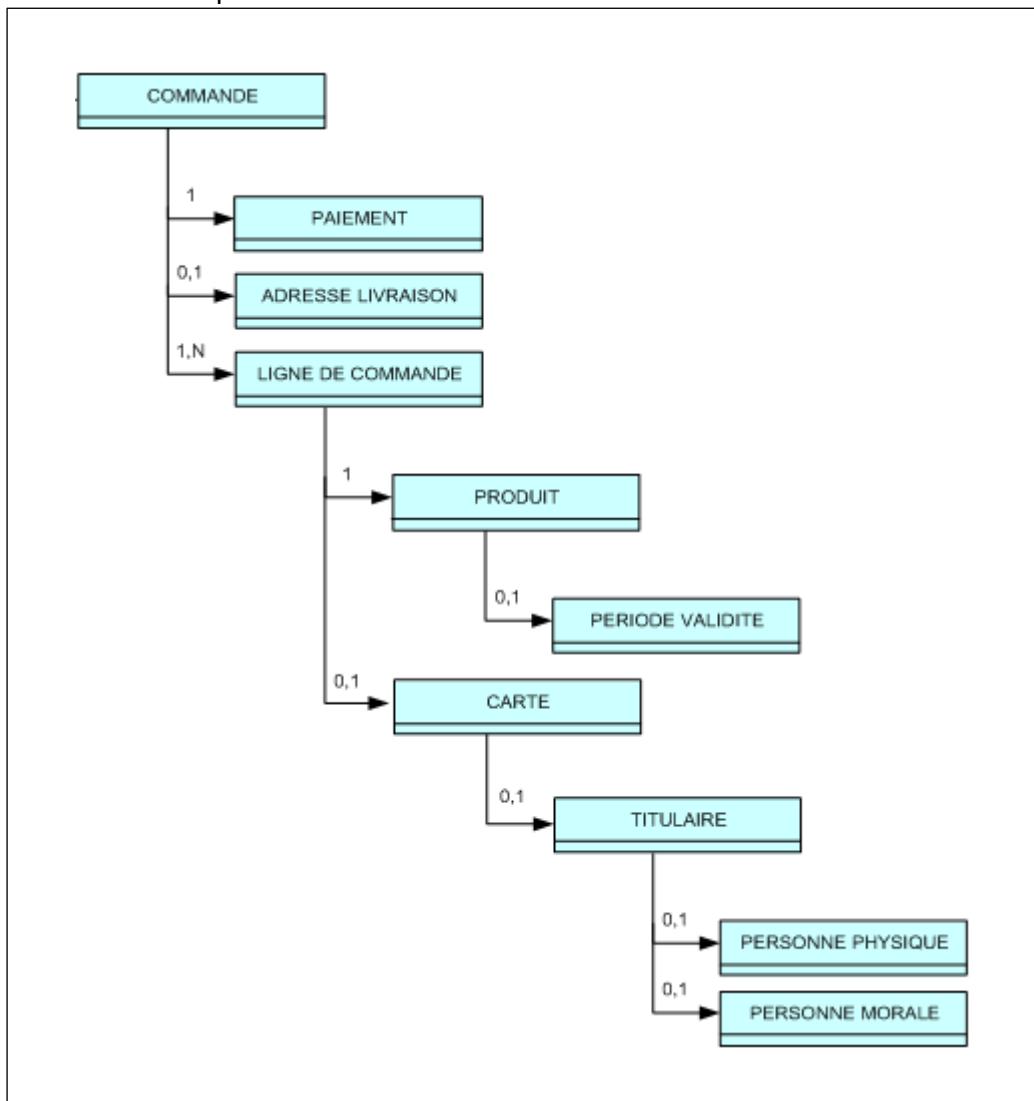
#### II.3.b. – Réponse (code 200)

La réponse correspond à une liste de commandes.

```
[  
  {  
    "creationDate": "15/05/2013",  
    "deliveryAddress": {  
      "addressee": "2 Rue Germaine Tailleferre",  
      "city": "Tours",  
      "complementGeo": "Quartier des 2 lions",  
      "complementIdentity": "Résidence les maisons blanches",  
      "country": "France",  
      "localityAndPostalBox": "Tours, 37200",  
      "numberAndLabel": "Hall H, Apt B85",  
      "zipCode": "1587852"  
    },  
    "expeditionDate": "25/06/2013",  
    "id": "12",  
    "isWaitingForReload": true,  
    "modificationDate": "28/06/2013",  
    "payment": {  
      "authorisationNumber": "1200",  
      "cardNumber": "45",  
      "date": "15/04/2014 12:30:56",  
      "expirationDate": "28/09/2014",  
      "merchantId": null,  
      "status": null,  
      "totalAmount": "3",  
      "transactionNumber": "14"  
    },  
    "reference": "123456",  
    "status": "IN_PROGRESS",  
  
    "orderItems": [  
      {  
        "id": "185",  
        "quantity": "3",  
        "amount": "10.30",  
        "card": {  
          "cardNumber": "445566",  
        }  
      }  
    ]  
  }  
]
```

```
        "customerNumber": "775599",
        "expirationDate": "15/06/2014",
        "holder": {
            "moralPerson": {
                "companyName": "ATOS Worldline",
                "siret": "732 829 446 7799"
            },
            "address": {
                "city": "Tours",
                "complementGeo": "Quartier des 2 lions",
                "complementIdentity": "Résidence les
maisons blanches",
                "country": "France",
                "localityAndPostalBox": "Tours 37200",
                "numberAndLabel": "Hall H, Apt B85",
                "zipCode": "123456789"
            },
            "functionalId": "789456123",
            "physicalPerson": {
                "birthdayDate": 656865739501,
                "civility": "Monsieur",
                "firstName": "Pierre",
                "function": "Développeur",
                "lastName": "Fourreau"
            }
        },
        "isExpired": true,
        "otherNetwork": false,
        "status": "GRILLED",
        "type": "ANONYMOUS_CARD"
    },
    "creationDate": "25/05/2013",
    "startValidityDate": "25/02/2014",
    "endValidityDate": "25/06/2014",
    "id": "16",
    "type": "TICKET_LOAD",
    "status": "IN_PROGRESS",
    "modificationDate": "23/06/2014",
    "product": {
        "automaticLevy": true,
        "description": "description titre tuuva hebdo",
        "endSaleDate": "27/07/2014",
        "endSaleDay": "Lundi",
        "endValidityDate": "25/08/2014"
    }
},
{...}
],
{...}
]
```

Le schéma ci-dessous permet de mieux visualiser la structure d'une commande.



Bloc [ORDER] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant technique de la commande	CHAR(36)	
reference	Référence de la commande	CHAR(14)	
creationDate	Date de création de la commande	DateTime	
modificationDate	Date de dernière modification de la commande	DateTime	
status	Statut de la commande	CHAR(2)	
expeditionDate	Date d'expédition de la commande	DateTime	
payment	Détail de la commande	Bloc [PAYMENT]	Cf. <a href="#">PAYMENT</a>

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
deliveryAddress	Adresse de livraison de la commande	Bloc [DELIVRYADDRESS]	Cf. <a href="#">DELIVRYADDRESS</a>
orderItems	Lignes de commande	Bloc [ORDERITEM]	Cardinalité = 1,N Cf. <a href="#">ORDERITEM</a>

Bloc [PAYMENT] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
totalAmount	Montant total de la commande	CHAR(6)	En centimes d'euro
date	Date de paiement	DateTime	
authorisationNumber	Numéro d'autorisation	CHAR(20)	
merchantId	Numéro de transaction	CHAR(20)	
transactionNumber	Numéro masque de la carte bancaire utilisé pour le paiement	CHAR(16)	
cardNumber	Numéro de la carte	CHAR(10)	
expirationDate	Date de fin de validité de la carte	DateTime	
status	Statut de la carte	CHAR(1)	

Bloc [DELIVRYADDRESS] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
addressee	Destinataire de la commande	CHAR(60)	
complementIdentity	Correspond à : boite aux lettres, appartement, escalier, étage,...	CHAR(38)	
complementGeo	Correspond à : entrée, tour, immeuble, bâtiment, résidence, zone industrielle	CHAR(38)	
numberAndLabel	Numéro dans la voie, type de voie, nom de voie	CHAR(38)	Obligatoire si le champ localityAndPostalBox n'est pas renseigné
localityAndPostalBox	Lieu-dit ou service particulier de distribution	CHAR(38)	Obligatoire si le champ numberAndLabel n'est pas renseigné
city	Code postal	CHAR(26)	
zipCode	Ville	CHAR(5)	
country	Code numérique ISO du pays	CHAR(3)	

Bloc [ORDERITEM] :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant technique de la ligne de commande	CHAR(36)	
type	Type de la ligne de commande	CHAR(2)	1 : Chargement de titre, 2 : Création de carte 3 : Expédition de produit
product	Produit commandé	Bloc [PRODUCT]	Cf. <a href="#">PRODUCT</a>
card	Carte sur laquelle le produit est à installer	Bloc [CARD]	Cf. <a href="#">CARD</a>
status	Statut de la ligne de commande	CHAR(2)	
quantity	Quantité de produit	CHAR(2)	
amount	Prix de la quantité de produit commandé	CHAR(6)	En centimes d'euro
startValidityDate	Date de début de validité de la quantité de produit commandé	DateTime	Renseigné dans le cas d'un produit de type titre de transport
endValidityDate	Date de fin de validité de la quantité de produit commandé	DateTime	Renseigné dans le cas d'un produit de type titre de transport
creationDate	Date création item	DateTime	
modificationDate	Date de dernière modification de l'item	DateTime	

### II.3.a. – Réponse (code 204)

Dans le cas où la récupération des commandes ne retourne aucun résultat, un message d'information sera retourné.

```
{
    "message" : "Aucune commande à retourner"
}
```

### II.3.a. – Réponse (code 50x)

Dans le cas où la récupération des commandes échoue du côté du serveur, un message d'erreur sera renvoyé.

```
{
    "message" : "Echec de la récupération des produits"
}
```

## II.4. – MISE EN SESSION DU PANIER

Une fois que l'utilisateur a choisi les titres de transport qu'il souhaite acheter, il peut alors procéder à la validation de son panier pour payer ces titres.

Avant de pouvoir procéder au paiement de sa commande, un web service sera mis en place afin de mettre en session le panier de l'utilisateur. Cette mise en session consiste à envoyer une liste d'articles.

## II.4.a. – Requête

```
POST / api/cart http/1.1
Content-Type : application/json
[{"card": {"cardNumber": "55441166",
"customerNumber": "656586",
"expirationDate": "23/06/2014",
"holder": {"moralPerson": {"companyName": "ATOS Worldline",
"siret": "732 829 446 7799"}, "address": {"city": "Tours",
"complementGeo": "Quartier des 2 lions",
"complementIdentity": "Résidence les maisons blanches, Hall H", "country": "France",
"localityAndPostalBox": "Deux lions 37200",
"numberAndLabel": "2 Rue Germaine Tailleferre", "zipCode": "123456789"}, "functionalId": "789456123", "physicalPerson": {"birthdayDate": "25/06/1990",
"civility": "Monsieur",
"firstName": "Pierre",
"function": "Développeur",
"lastName": "Fourreau"}}, "isExpired": true,
"otherNetwork": true,
"status": "NORMAL",
"type": "PERSONAL_NAME_CARD"}, {"product": {"automaticLevy": true,
"description": "Tuuva Hebdo",
"endSaleDate": "25/06/2013",
"endSaleDay": "Vendredi",
"endValidityDate": "23/07/2015",
"exploiting": "1",
"family": "SUBSCRIPTION"}]}
```

```

        "id": "01",
        "label": "Tuuva Hebdo",
        "maximumLoad": "50",
        "minimalLoad": "0",
        "passengerNumber": "15",
        "priority": "Forte",
        "profile": {
            "id": "03"
        },
        "segment": "PUBLIC",
        "startSaleDate": "23/02/2013",
        "startSaleDay": "Lundi",
        "startValidityDate": "28/02/2013",
        "tariffs": [
            {
                "endDate": "23/02/2014",
                "label": "tarif du produit",
                "price": "10",
                "quantity": "1",
                "startDate": "23/05/2013",
                "tva": "9%"
            },
            {...}
        ],
        "type": "TICKET",
        "unitCount": 3,
        "validityPeriod": {
            "id": "14",
            "label": "période de validité",
            "maxTravelNumber": "2",
            "period": "MOUNTH",
            "periodNumber": "3",
            "subperiod": "MOUNTH",
            "subperiodNumber": "3"
        },
        "validityType": "FIXED_DATE"
    },
    "quantity": 1,
    "totalAmount": 10,
},
{...}
]

```

L'objet envoyé est un tableau contenant les items ajoutés au panier par l'utilisateur. Chaque item est décrit par une carte, un produit, une période de validité et une quantité.

Description des champs :

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
id	Identifiant technique de la commande	CHAR(36)	
reference	Référence de la commande	CHAR(14)	
creationDate	Date de création de la commande	DateTime	

Nom du champ	Description	Format	Commentaires
modificationDate	Date de dernière modification de la commande	DateTime	
status	Statut de la commande	CHAR(2)	
expeditionDate	Date d'expédition de la commande	DateTime	
payment	Détail de la commande	Bloc [PAYMENT]	Cf. <a href="#">PAYMENT</a>
deliveryAddress	Adresse de livraison de la commande	Bloc [DELIVRYADDRESS]	Cf. <a href="#">DELIVRYADDRESS</a>
orderItems	Lignes de commande	Bloc [ORDERITEM]	Cardinalité = 1,N Cf. <a href="#">ORDERITEM</a>

#### II.4.b. – Réponse (code 201)

Si la mise en session du panier est réussie (création du panier en session), le service nous enverra un message informatif nous indiquant que tout s'est bien passé.

```
{
    "message" : "Mise en session du panier réussie"
}
```

#### II.4.c. – Réponse (code 400)

Dans le cas où la mise en session du panier échoue, un message informatif sera renvoyé.

```
{
    "message" : "La mise en session du panier a échoué"
}
```

#### II.4.d. – Réponse (code 409)

Dans le cas où la mise en session du panier échoue suite à un conflit, un message informatif sera renvoyé.

```
{
    "message" : "La mise en session du panier n'a pas été effectuée suite
                  à un conflit"
}
```



## Dossier de conception

API du site de VAD

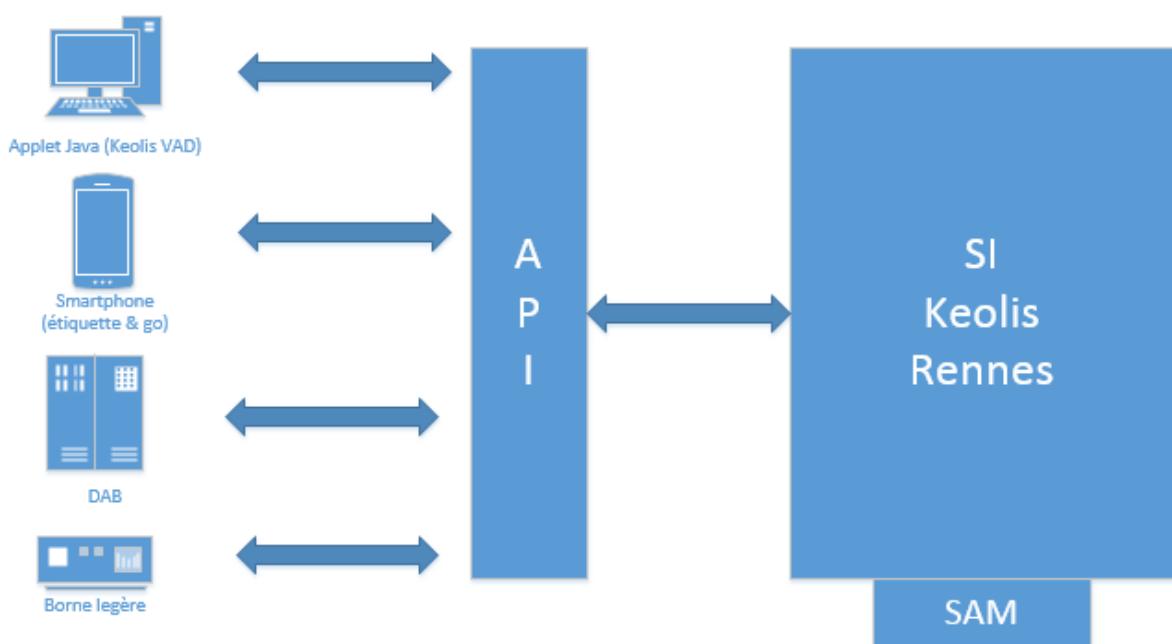
Keolis Rennes

# SOMMAIRE

I - ARCHITECTURE PREVUE .....	3
II - BESOIN TECHNIQUE.....	4
II.1. - BESOIN GENERAL .....	4
II.2. - IDENTIFICATION DU CLIENT .....	4
II.3. - LES METHODES .....	4
II.4. - DIAGRAMME DE SEQUENCES .....	5
II.4.a. - Lecture .....	5
II.4.b. - Achat.....	6
II.4.c. - Rechargement .....	7

# I – ARCHITECTURE PREVUE

---



## **II – BESOIN TECHNIQUE**

---

### **II.1. – BESOIN GENERAL**

Quatre applications différentes vont être amenées à devoir communiquer avec le serveur du site Keolis VAD. Ces 4 applications seront hébergées sur des supports différents :

- Les distributeurs automatiques de billets (DAB) du crédit mutuel de Bretagne.
- L'applet Java du site Keolis VAD.
- Application smartphone E-ticket&Go.
- Les bornes légères situées dans la ville de Rennes.

Afin de communiquer avec le serveur et de pouvoir envoyer et recevoir des données, ces applications passeront par une API.

Ces quatre applications n'ont pas le même fonctionnement ni le même besoin.

C'est pourquoi l'API doit être commune et utilisable sans disfonctionnement quel que soit l'application.

### **II.2. – IDENTIFICATION DU CLIENT**

Afin d'identifier le client, c'est-à-dire de différencier DAB et BL entre autre, il convient que ce dernier informe le serveur.

Pour ce faire, le client utilisera le champ User-agent du HTTP Header.

### **II.3. – LES METHODES**

#### **GET INIT/**

INIT/READ  
INIT/RELOAD

#### **POST REPLY/**

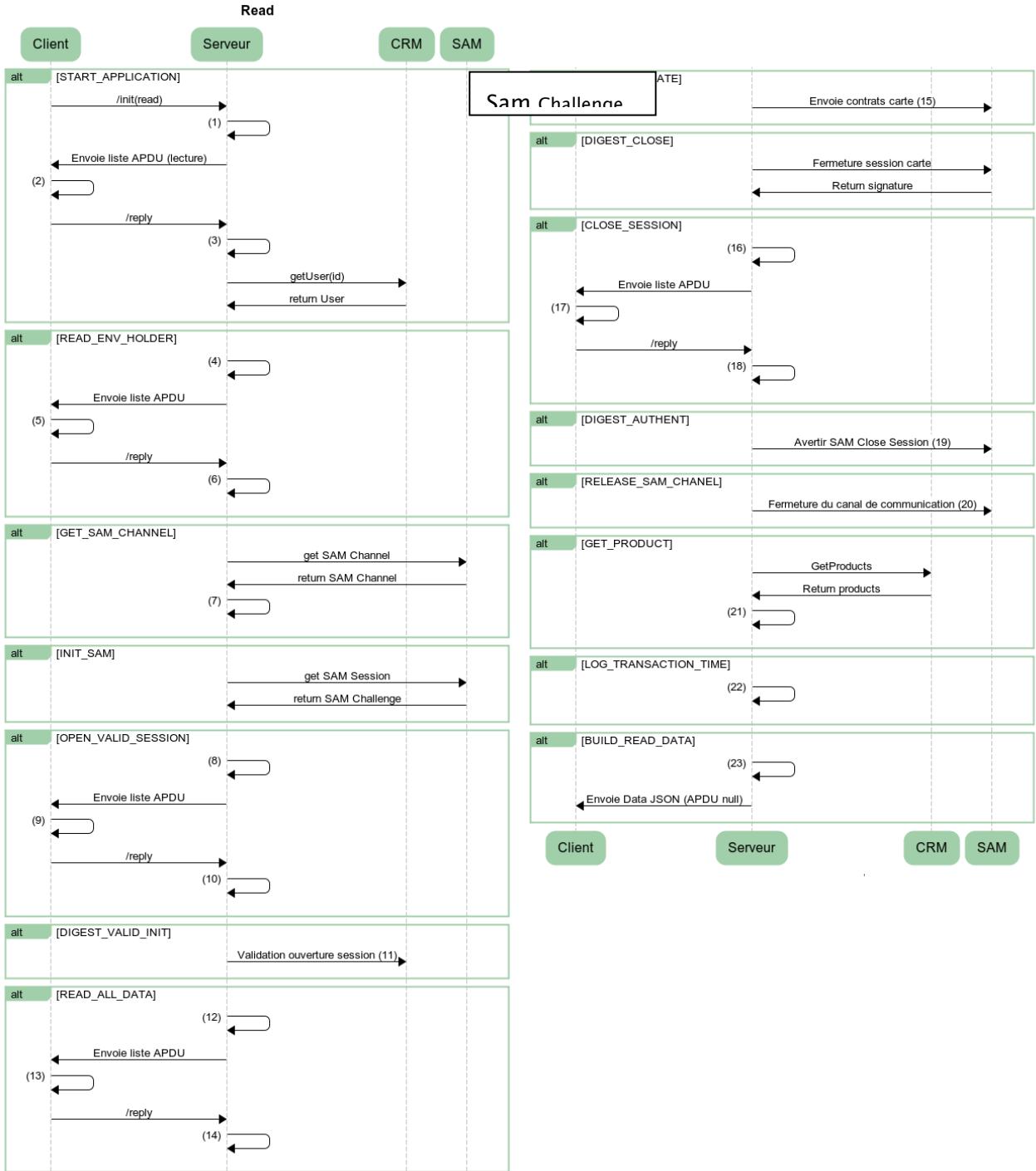
#### **POST PAYEMENT/**

## II.4. – DIAGRAMME DE SEQUENCES

### II.4.a. – Lecture

Les diagrammes de séquence qui suivent permettant de détailler précisément toutes les actions qui se passent lors de la lecture et de l'écriture sur la carte.

#### Lecture :

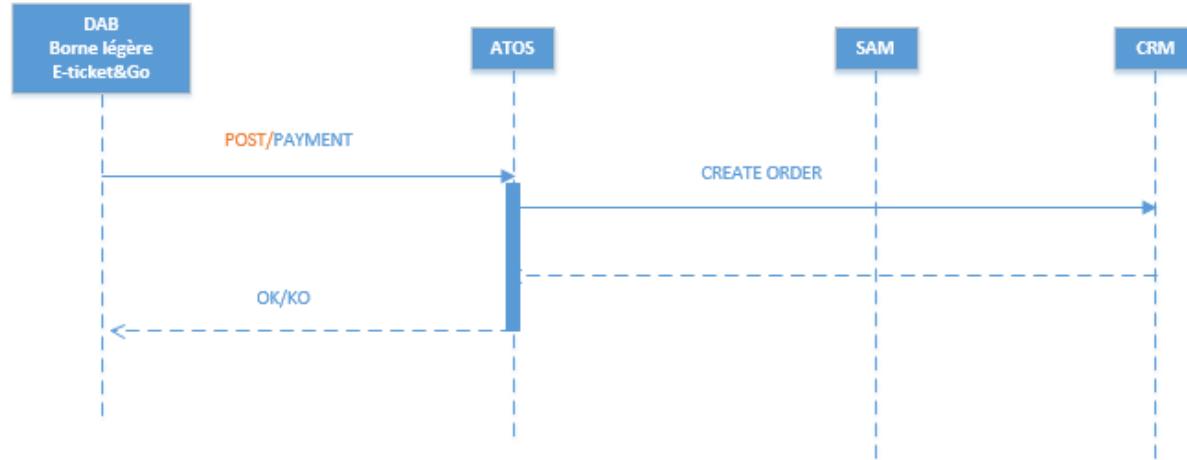


#### Légende :

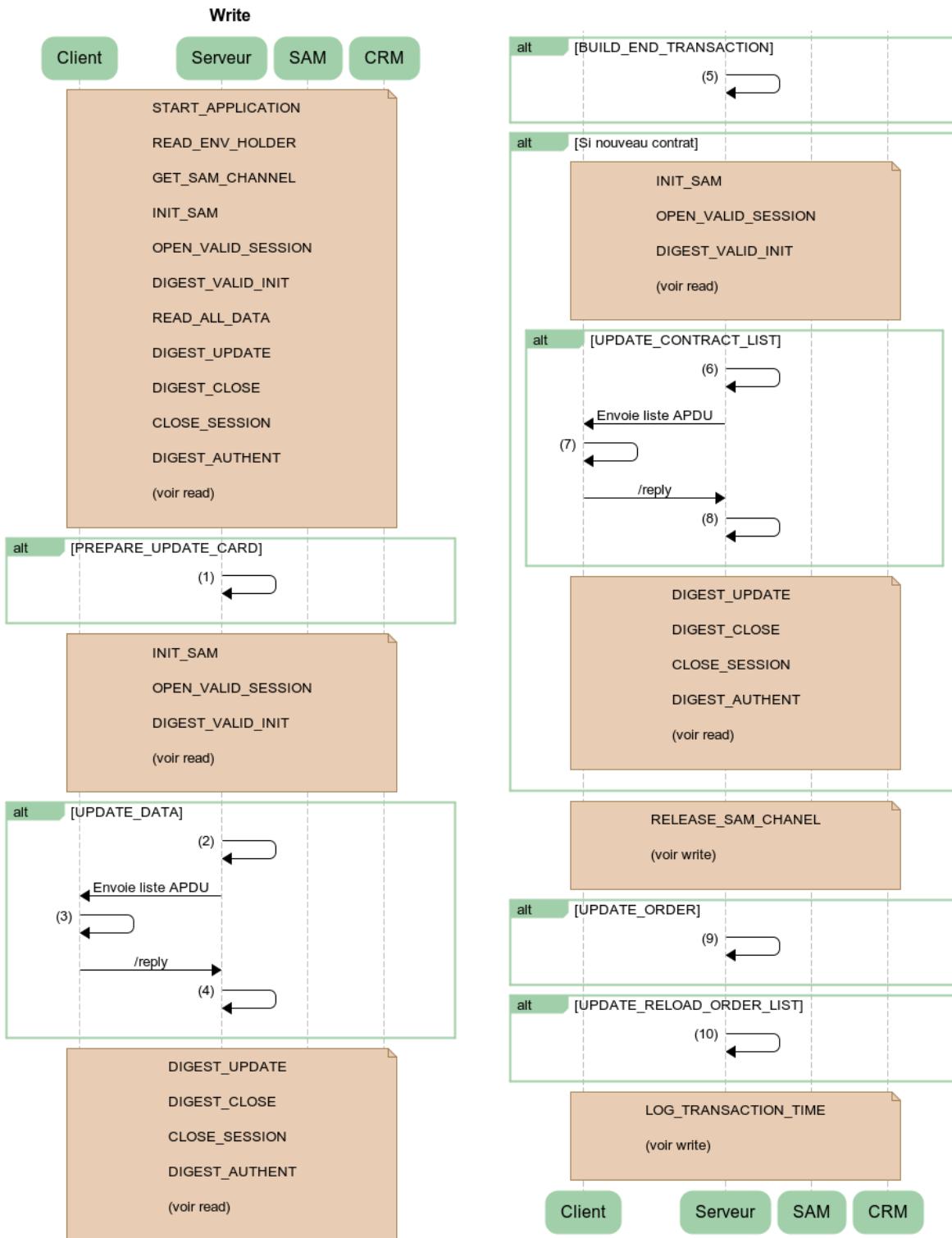
- (1) Création de la transaction, de la liste de Workflow et d'une liste d'APDU de lecture de carte
- (2) Exécution des APDU de lecture
- (3) Récupération de la réponse. Détection s'il s'agit d'une vieille carte ou non. Récupération des informations de la carte lue (identifiant)

- (4) Instanciation de l'objet Card à partir de l'objet User récupéré. Préparation de l'envoie d'un liste d'APDU permettant de lire le fichier « Environnement et information sur le titulaire » sur la carte
- (5) Exécution des APDU permettant de lire le fichier « Environnement et information sur le titulaire » sur la carte
- (6) Récupération des informations sur le titulaire et vérification que la carte n'est pas expirée ou que la version de celle-ci n'est pas bonne
- (7) Ouverture d'un canal de communication avec le SAM
- (8) Création d'une liste d'APDU permettant d'ouvrir une session sur la carte à partir du SAM Challenge
- (9) Exécution des APDU permettant l'ouverture de la session sur la carte
- (10) Récupération des informations de l'ouverture de la session sur la carte afin de préparer la validation du côté du SAM
- (11) Validation de l'ouverture de la session
- (12) Crédit d'une liste d'APDU permettant la lecture des contrats sur la carte
- (13) Exécution des APDU permettant la lecture de tous les contrats
- (14) Récupération d'une liste de contrats (objet BestContract) type Calypso ainsi que l'objet LogTransport qui vont être convertis afin d'être envoyés au SAM
- (15) Envoie des informations de contrats au SAM
- (16) Fermeture de la session côté SAM et récupération d'une signature qui va permettre de fermer la session côté carte. Préparation d'une liste d'APDU à envoyer à la carte pour fermer la session
- (17) Exécution des APDU permettant de fermer la session
- (18) Récupération d'une signature suite à la fermeture de la session côté carte et qui va permettre de terminer la transaction
- (19) Avertir le SAM que la session est fermée avec la signature précédemment récupérée
- (20) Fermeture du canal de communication
- (21) Vérification que les produits retournées par le CRM sont valides
- (22) Ecriture du log indiquant le temps d'exécution de l'échange
- (23) Préparation des données à envoyer au client

#### II.4.b. – Achat



## II.4.c. – Rechargement



Légende :

- (1) Créeation d'un DTO afin de préparer le rechargement d'un contrat
- (2) : Préparation d'une liste d'APDU permettant de modifier les contrats sur la carte
- (3) : Exécution de la liste d'APDU
- (4) : Vérification que la liste d'APDU reçus du client sont conformes
- (5) : Vérification s'il s'agit d'un nouveau contrat à ajouter sur la carte ou s'il s'agit d'une mise à jour d'un contrat. Dans le cas où un nouveau contrat est à ajouter, une mise à jour de la liste des contrats sur la carte est effectuée

- (6) : Préparation d'une liste d'APDU permettant de modifier les contrats sur la carte
- (7) : Exécution de la liste d'APDU
- (8) : Mise à jour de la liste des contrats
- (9) : Mise à jour de la commande
- (10) : Fin de rechargement du contrat, vérification qu'il ne reste pas d'autre contrat en attente de rechargement, si c'est le cas on ajoute une nouvelle liste d'étapes : (voir read et write)

```
GET_SAM_CHANNEL
INIT_SAM
OPEN_VALID_SESSION
DIGEST_VALID_INIT
READ_ALL_DATA
DIGEST_UPDATE
DIGEST_CLOSE
CLOSE_SESSION
DIGEST_AUTHENT
INIT_SAM
OPEN_RELOAD_SESSION
DIGEST_RELOAD_INIT
UPDATE_DATA
DIGEST_UPDATE
DIGEST_CLOSE
CLOSE_SESSION
DIGEST_AUTHENT
```



# Développement Android d'une application de vente et de recharge à distance

---

Département Informatique

5<sup>e</sup> année

2012 - 2013

Rapport de stage

**Résumé :** Ce stage a consisté à développer une application Android permettant la vente et le recharge-  
ment à distance des titres de transport sur la carte billettique « KorriGo ». Cette application permet donc  
d'acheter des titres de transport puis de les recharger sur sa carte grâce à la technologie NFC.

**Mots clefs :** Android - Billetique - NFC - Vente - Rechargement - Paiement

**Abstract:** This internship consisted in developing an Android application allowing the sale and the  
remote recharging of tickets on the card computer ticketing " KorriGo ". This application makes it possible  
to buy tickets and then reload on the card using NFC technology.

**Keywords:** Android - Ticketing - NFC - Sale - Reloading - Payment

---

## Encadrants

Thomas TATU

[thomas.tatu@worldline.comt](mailto:thomas.tatu@worldline.comt)

Emeric PINON

[emeric.pinon@worldline.com](mailto:emeric.pinon@worldline.com)

## Etudiant

Pierre FOURREAU

[pierre.fourreau@etu.univ-tours.fr](mailto:pierre.fourreau@etu.univ-tours.fr)

DI5 2012 - 2013

Université François-Rabelais, Tours