

LIVRABLE DE PROJET

Développement Orienté Objet

Hexanôme H4304

Quentin DUPONT

Salma EL ALAOUI TALIBI

Donovan FOURNIER

Benjamin LEGRAND

Ségolène MINJARD

Zied THABET

Enseignants

Előd EGYED-ZSIGMOND

Christine SOLNON



14 novembre 2014

Table des matières

Table des matières	i
Table des figures	iii
Liste des tableaux	iv
Introduction	1
1 Capture et analyse des besoins	2
1.1 Planning prévisionnel du projet	2
1.2 Modèle du domaine	3
1.3 Diagramme des cas d'utilisations	4
1.4 Description textuelle abrégée des cas d'utilisation	5
1.4.1 Superviseur	5
1.4.2 Système livreur	5
2 Conception	6
2.1 Description textuelle structurée des cas d'utilisation	6
2.1.1 Se connecter au système	6
2.1.2 Charger le plan d'une zone	6
2.1.3 Charger et calculer une demande de livraisons	7
2.1.4 Modifier une tournée la veille	7
2.1.5 Annuler des modifications	8
2.1.6 Refaire des modifications	8
2.1.7 Générer une feuille de route	9
2.2 Diagrammes de packages et de classes	10
2.2.1 Package model	10
2.2.2 Package view	11
2.2.3 Package controller	12
2.3 Diagrammes de séquence	14
2.3.1 Chargement du plan d'une zone	14
2.3.2 Chargement d'une demande de livraison	16
2.3.3 Calcul d'une tournée	19
2.3.4 Insertion d'un point de livraison dans une demande de livraison	25
3 Implémentation	32
3.1 Diagrammes de packages et de classes rétro-générés	32
3.1.1 Architecture générale	32

3.1.2	Package model	33
3.1.2.1	Diagramme de classes rétro-générés	33
3.1.2.2	Dépendances	34
3.1.2.3	Évolutions lors de l'implémentation	34
3.1.3	Package view	37
3.1.3.1	Diagramme de classes rétro-générés	37
3.1.3.2	Dépendances	38
3.1.3.3	Évolutions lors de l'implémentation	38
3.1.4	Package controller	39
3.1.4.1	Diagramme de classes rétro-générés	39
3.1.4.2	Dépendances	40
3.1.4.3	Évolutions lors de l'implémentation	40
3.2	Captures d'écran de l'application	41
4	Bilan	43
4.1	Planning Effectif	43
4.1.1	Planning horaire	43
4.1.2	Planning Effectif	45
4.2	Bilan humain	46
4.3	Bilan technique	46
	Glossaire	47

Table des figures

1.1	Planning prévisionnel	2
1.2	Modèle du domaine	3
1.3	Diagramme des cas d'utilisations	4
2.1	Model	10
2.2	View	11
2.3	Controller	12
2.4	Chargement du plan d'une zone	14
2.5	Chargement d'une demande de livraison - Partie 1	16
2.6	Chargement d'une demande de livraison - Partie 2	17
2.7	Calcul d'une tournée-général	19
2.8	Calcul des plus courts chemins	20
2.9	Calcul de la tournée la plus intéressante	21
2.10	Construction de l'itinéraire	22
2.11	Mise à jour de l'heure de livraison	23
2.12	Ajout d'une livraison - diagramme général	25
2.13	Click sur le menu	26
2.14	Exécution de la commande Add	27
2.15	Ajout d'une livraison	28
2.16	Insertion d'une livraison dans la tournée	29
2.17	Calcul du plus court chemin	30
2.18	Traitement du nœud sélectionné	31
3.1	Vue générale de l'application	32
3.2	Diagramme de classes du package model	33
3.3	Dépendances du package model	34
3.4	Diagramme de classes du package view	37
3.5	Dépendances du package view	38
3.6	Diagramme de classes du package controller	39
3.7	Dépendances du package controller	40
3.8	Fenêtre d'accueil de l'application	41
3.9	Visualisation du plan d'une zone géographique	42
3.10	Superposition d'itinéraires	42
4.1	Planning effectif du projet	45

Liste des tableaux

4.1	Planning horaire-début	43
4.2	Planning horaire-fin	44

Introduction

Ce dossier vise à vous présenter le système de gestion des livraisons commandé par le Grand Lyon au service des entreprises de transport afin de minimiser le nombre de camions qui circulent en ville.

Nous allons nous intéresser en particulier au sous-système "Préparation et supervisions des livraisons", permettant aux superviseurs de préparer les tournées du lendemain, de modifier ces tournées et de superviser l'ensemble des livraisons de la journée.

1. Capture et analyse des besoins

1.1 Planning prévisionnel du projet

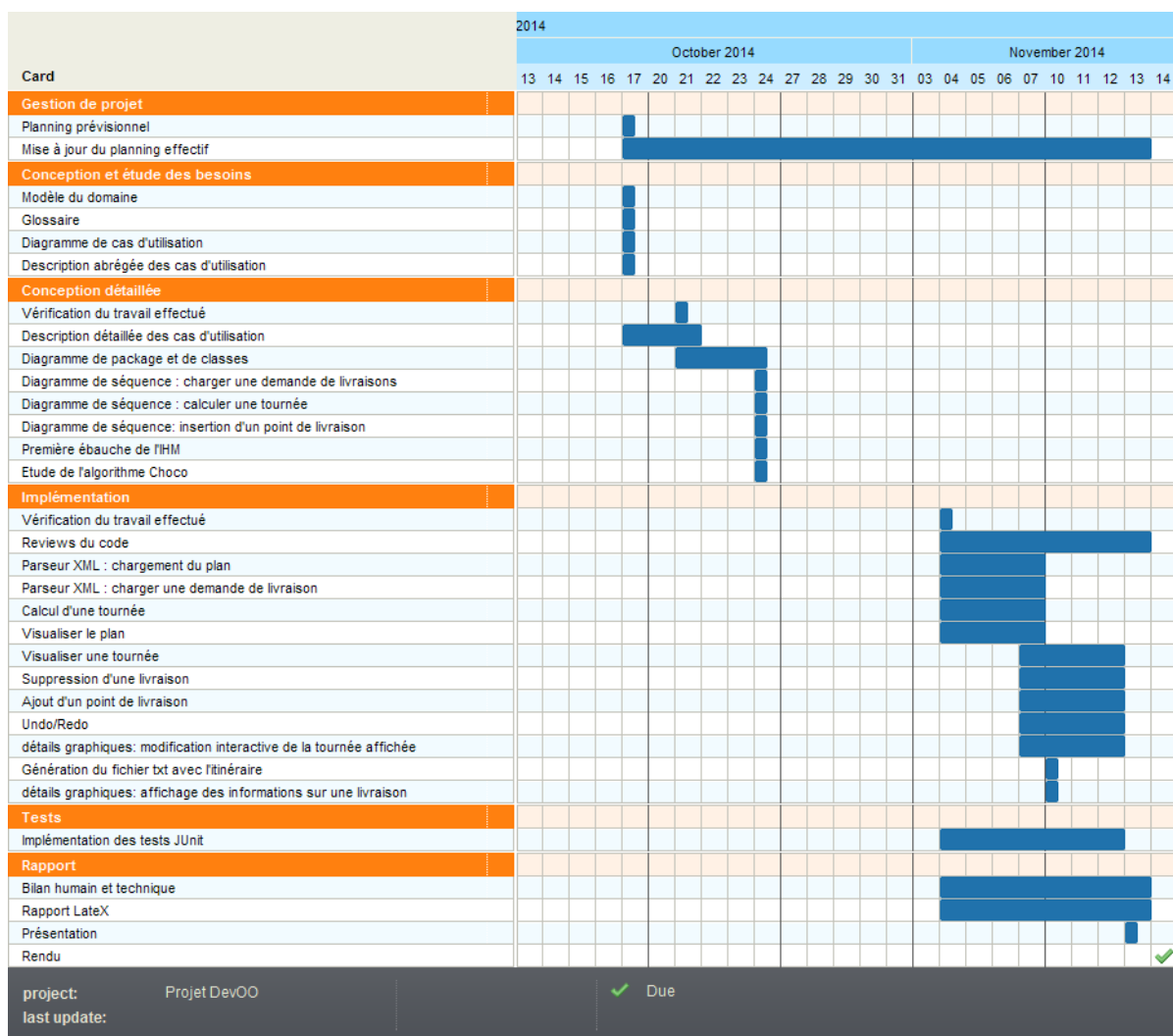


FIGURE 1.1 – Planning prévisionnel du projet

1.2 Modèle du domaine

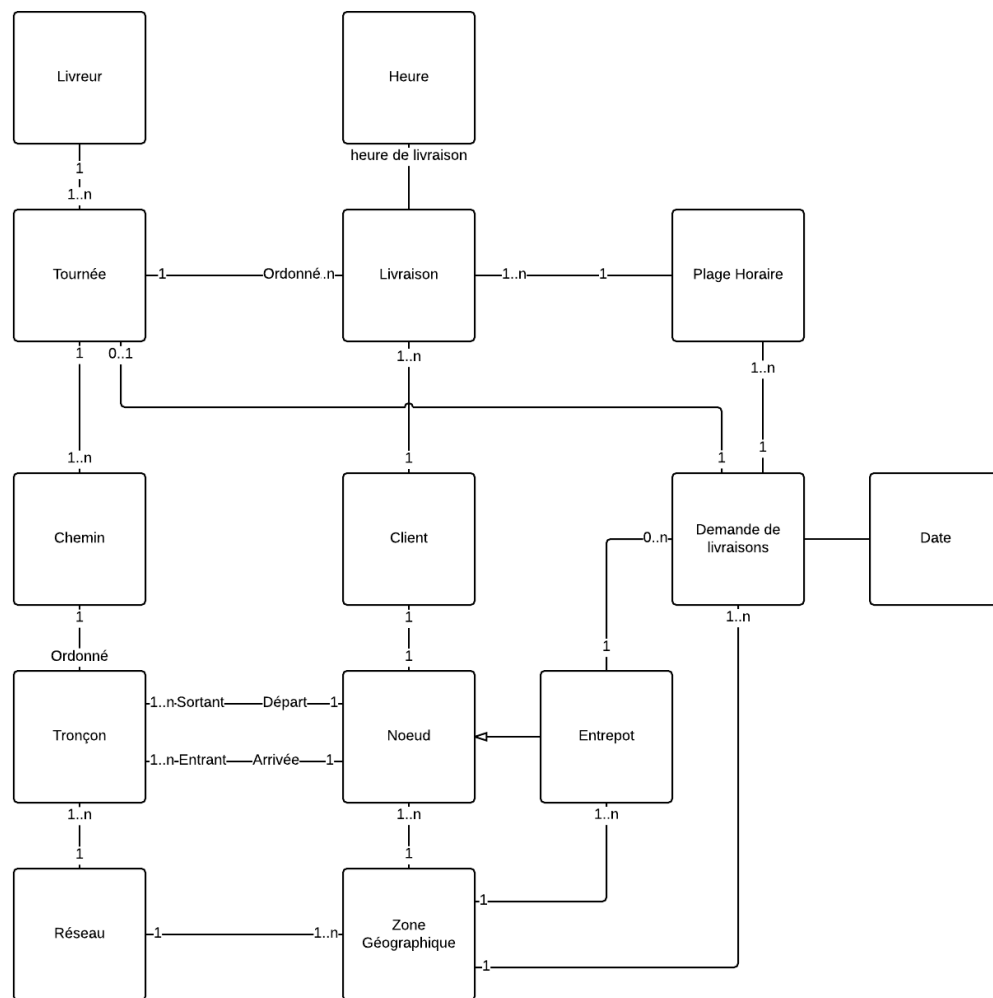


FIGURE 1.2 – Modèle du domaine

1.3 Diagramme des cas d'utilisations

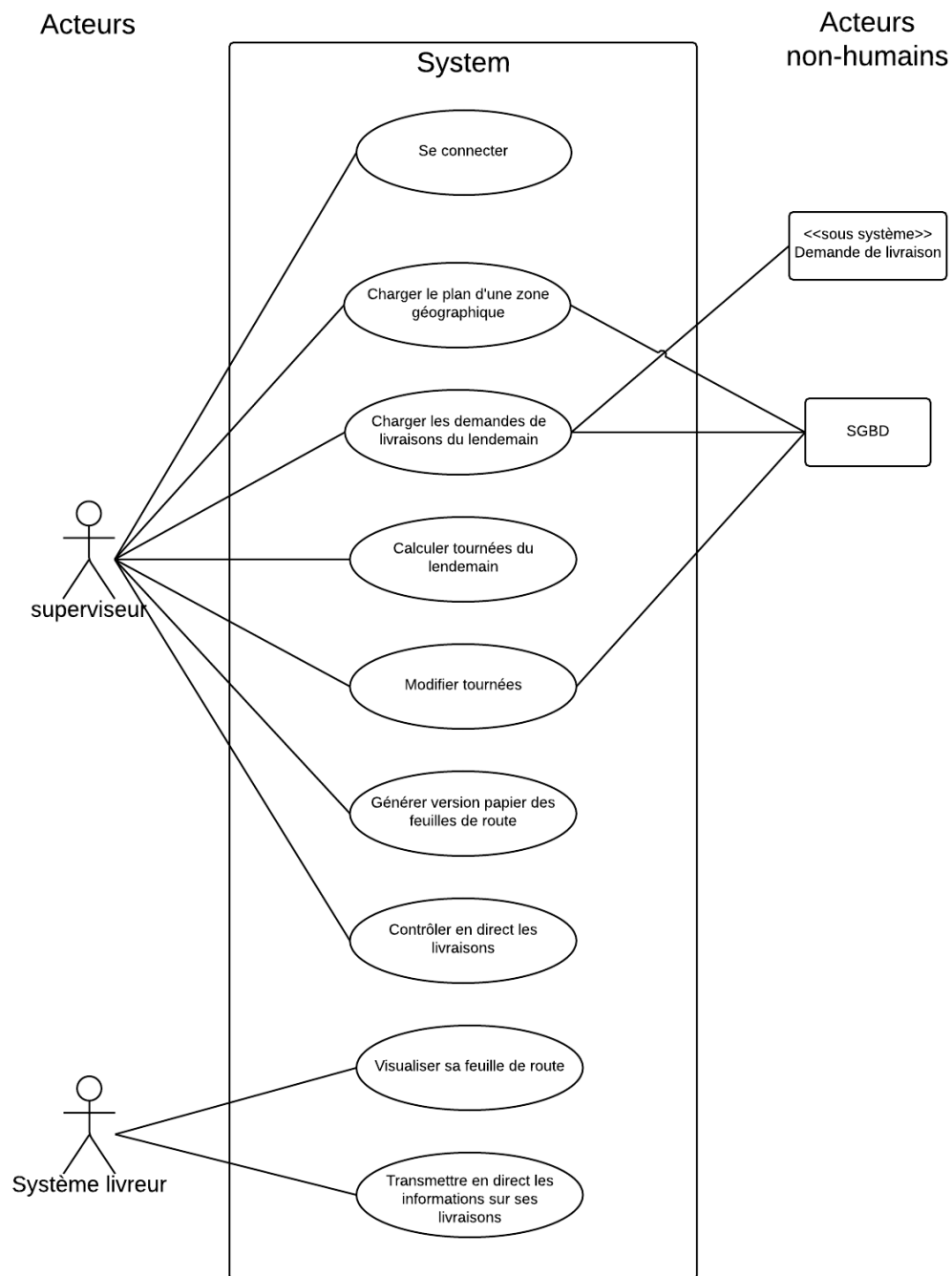


FIGURE 1.3 – Diagramme de cas d'utilisations

1.4 Description textuelle abrégée des cas d'utilisation

1.4.1 Superviseur

Se connecter au Système Le Superviseur rentre son identifiant et son mot de passe pour se connecter.

Charger le plan d'une zone géographique Le Superviseur fournit au Système le plan de la zone géographique voulue. Le Système valide la saisie du plan.

Charger les demandes de livraison du lendemain Le sous-système "Demande de livraison" fournit au Système les demandes de livraison du lendemain. Le Système valide la bonne réception et la cohérence des données.

Calculer les tournées du lendemain En se basant sur le plan de la zone et les demandes de livraison, le Système calcule les tournées du lendemain. Le Système affiche les tournées au Superviseur et les éventuels problèmes (plages horaires non respectées).

Modifier tournées (avant validation) Le Superviseur résout les éventuels problèmes en contactant les clients concernés et en modifiant manuellement les tournées en plaçant considérant le ou les nouveaux points et en supprimant l'ancien qui posait problème. Cette suppression entraînant une cassure entre deux points, le Système calcule le plus court chemin entre ces deux points.

Générer version papier des feuilles de route Le Superviseur valide les tournées puis imprime les feuilles de route (version papier).

Contrôler les livraisons en direct Le Superviseur consulte le Système pour obtenir les informations sur les livraisons effectuées ou non-effectuées. Ces informations proviennent du Système Livreur qui renvoie les données des livraisons en cours. Le Superviseur peut modifier interactivement les tournées.

1.4.2 Système livreur

Visualiser sa feuille de route Le Système Livreur consulte en direct sa tournée, mise à jour en temps réel avec le Système, car le Superviseur peut la modifier en direct.

Transmettre en direct les informations sur les livraisons A chaque livraison le Système Livreur envoie un message de confirmation au Système. Si la livraison n'a pas pu être effectuée, le Système Livreur envoie tout de même un message au Système pour signaler son échec.

2. Conception

2.1 Description textuelle structurée des cas d'utilisation

2.1.1 Se connecter au système

1. Scénario de base
 - (a) Le Superviseur se connecte, en tant que tel, en remplissant le formulaire de connexion présent sur la page d'accueil puis en cliquant sur le bouton "Se connecter".
2. Extensions
 - (a) Erreur de connexion
 - i. Message d'erreur et retour à l'étape 1 du scénario de base.

2.1.2 Charger le plan d'une zone

1. Précondition
 - (a) Se connecter au Système
2. Scénario de base
 - (a) Erreur de connexion
 - (b) Le Système indique le niveau de chargement du fichier grâce à une petite icône de chargement.
 - (c) Le Système valide la conformité du fichier en affichant une icône de validation verte.
 - (d) Le système affiche le plan chargé dans l'espace prévu
3. Extensions

Chargement interrompu Le Système indique l'échec du chargement : croix rouge + message d'erreur : "Erreur de chargement du fichier, veuillez recommencer"

Fichier incorrect : erreur rédhibitoire Traitement interrompu et affichage d'erreur : croix rouge accompagnée du message d'erreur correspondant.

Fichier incorrect : erreur acceptable Le traitement du fichier continue mais un message explique l'erreur et en conséquence ce qui n'a pas été chargé

2.1.3 Charger et calculer une demande de livraisons

1. Précondition

- (a) Se connecter au Système + Charger plan d'une zone géographique

2. Scénario de base

- (a) Le Superviseur clique sur le menu Fichier puis le sous-menu "Charger les demandes de livraison" puis va chercher le fichier correspondant.
- (b) Le Système indique le niveau de chargement du fichier grâce à une petite icône de chargement.
- (c) Le Système valide la conformité du fichier en affichant une icône de validation verte.
- (d) Le système met à jour l'affichage du plan avec une première proposition de chemin ?
- (e) Le Système affiche plusieurs nouvelles sections. Une section plan contenant les tournées, des boutons "annuler", "refaire", zoom "+" et dézoom "-". Une section "Information sur le noeud sélectionné" contenant au départ un texte : "Cliquez sur un point de livraison pour afficher ses informations" et une section ayant le bouton "Générer la feuille de route".

3. Extensions

Chargement interrompu Le Système indique l'échec du chargement : croix rouge + message d'erreur : "Erreur de chargement, veuillez recommencer".

Fichier incorrect : erreur rédhibitoire Traitement interrompu et affichage d'erreur : croix rouge accompagnée du message d'erreur correspondant.

Fichier incorrect : erreur acceptable Le traitement du fichier continue mais un message explique l'erreur et en conséquence ce qui n'a pas été chargé.

Une tournée calculée contient des problèmes Le Système indique le problème par un point d'exclamation sur le plan, au niveau du point correspondant.

2.1.4 Modifier une tournée la veille

1. Précondition

- (a) Se connecter au Système + Charger plan d'une zone géographique + Charger et calculer les demandes de livraison du lendemain

2. Scénario de base : Suppression d'un point

- (a) Le Superviseur clique sur un point de livraison de la tournée puis clique sur le bouton "Supprimer".
- (b) Le Système calcule le chemin le plus court entre les points précédent et suivant du point supprimé.

- (c) Le Système met à jour l’affichage du plan.
- (d) Le Système dégrise le bouton Annuler qui est dans le menu Édition.
- 3. Scénario de base : Insertion d’un point
 - (a) Le Superviseur clique sur un nœud.
 - (b) Le Système affiche “Cliquez sur le point suivant votre nouveau point de livraison”.
 - (c) Le Superviseur clique le point suivant le nouveau point de livraison. Le Système calcule le chemin le plus court entre le point ajouté et le point le précédent puis entre le point ajouté et le point le suivant.
 - (d) Le Système met à jour l’affichage du plan.
 - (e) Le Système dégrise le bouton Annuler qui est dans le menu Édition
- 4. Extensions
 - (a) Le Superviseur clique que sur un nœud mais ne clique pas ensuite sur un point de livraison.
 - i. Le nœud ne devient pas un point de livraison.

2.1.5 Annuler des modifications

- 1. Précondition
 - (a) Avoir modifié au moins une fois la tournée, avoir fini un des scénarios de base.
- 2. Scénario de base : Annuler insertion
 - (a) Le Superviseur clique sur le menu Edition puis le sous-menu “Annuler”.
 - (b) Le Système supprime le point dernièrement crée.
 - (c) Le Système met à jour l’affichage du plan.
 - (d) Le Système grise le bouton Annuler si il n’y a plus d’actions à annuler.
- 3. Scénario de base : Annuler suppression
 - (a) Le Système recrée le point dernièrement supprimer et recalcule la tournée.
 - (b) Le Système met à jour l’affichage du plan.
 - (c) Le Système grise le bouton Annuler si il n’y a plus d’actions à annuler.

2.1.6 Refaire des modifications

- 1. Précondition
 - (a) Avoir annulé une opération.
- 2. Scénario de base : Annuler dernière opération

2.1.7 Générer une feuille de route

1. Précondition
 - (a) Se connecter au Système + Charger plan d'une zone géographique + Charger les demandes de livraison du lendemain + Générer une tournée
2. Scénario de base
 - (a) Le Superviseur clique sur le bouton "Générer la feuille de route".
 - (b) Le Système édite une version txt de l'ensemble des feuilles de route.

2.2 Diagrammes de packages et de classes

2.2.1 Package model

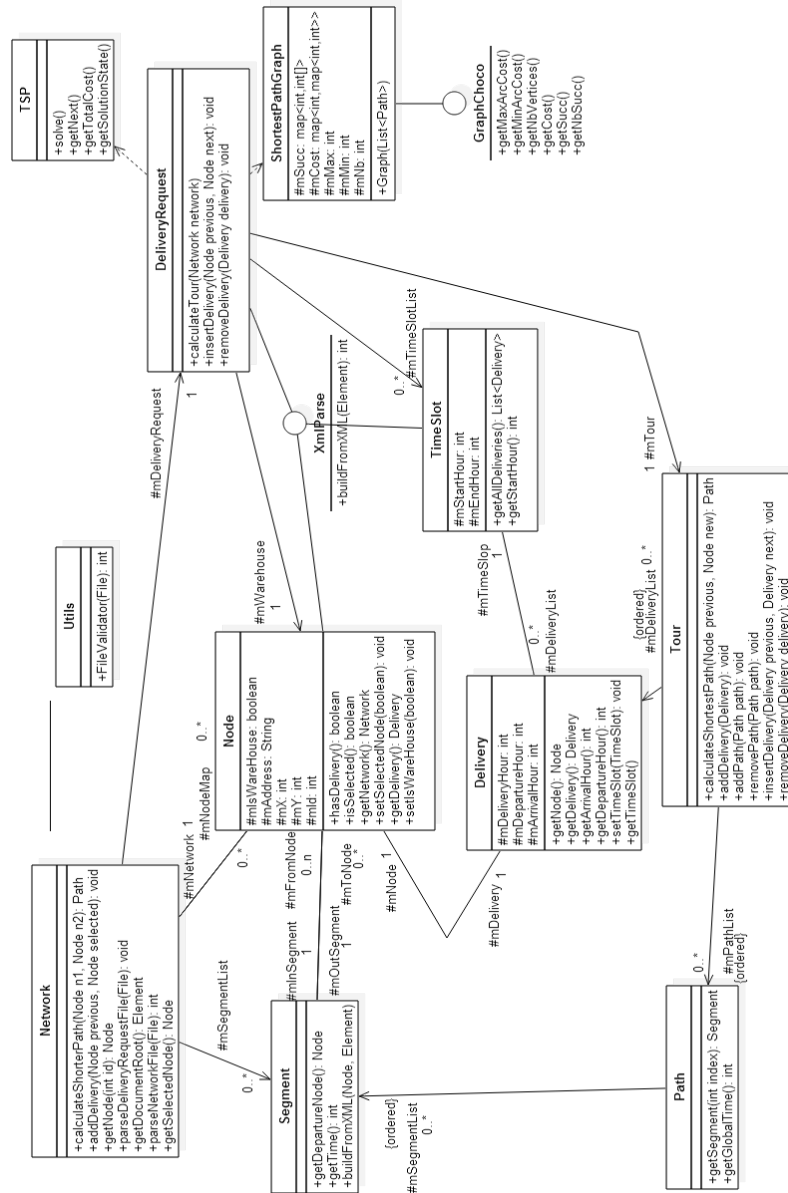


FIGURE 2.1 – Package Model

2.2.2 Package view

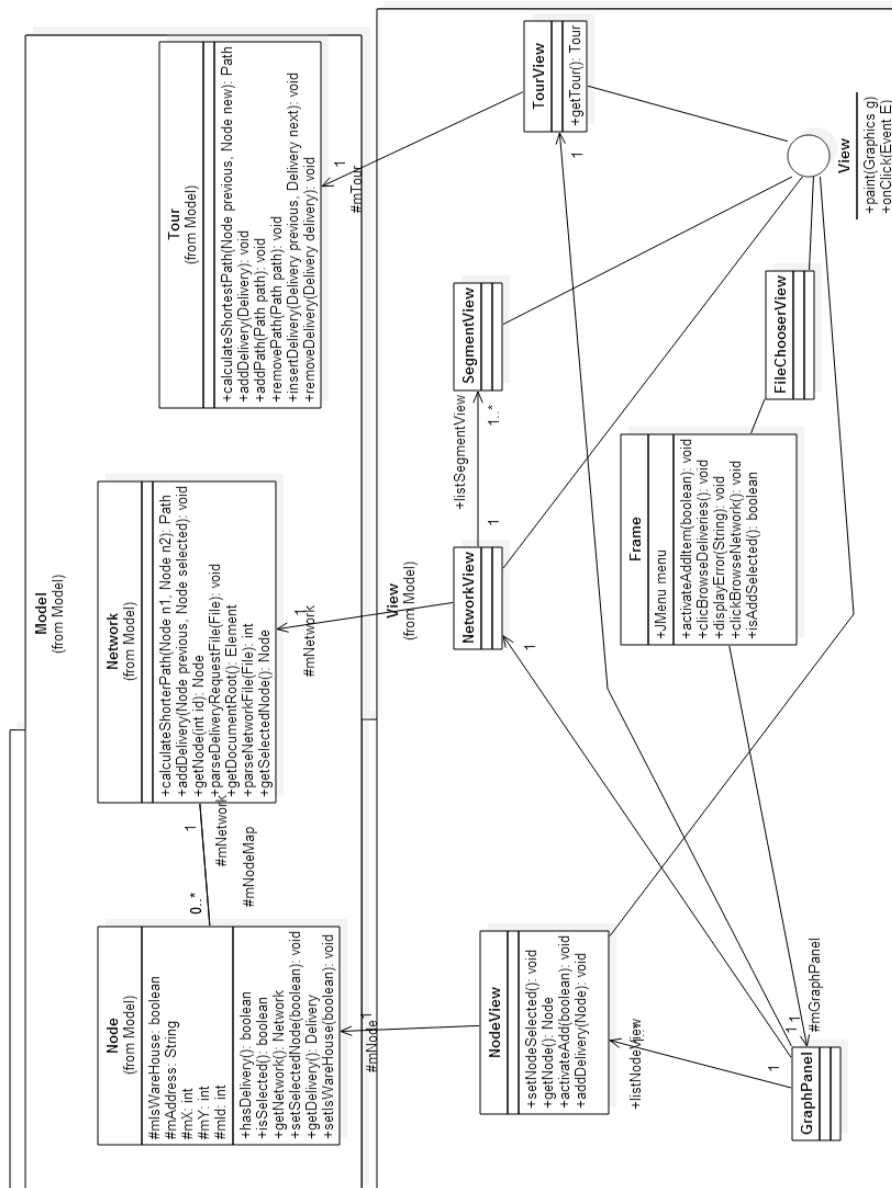


FIGURE 2.2 – Package View

2.2.3 Package controller

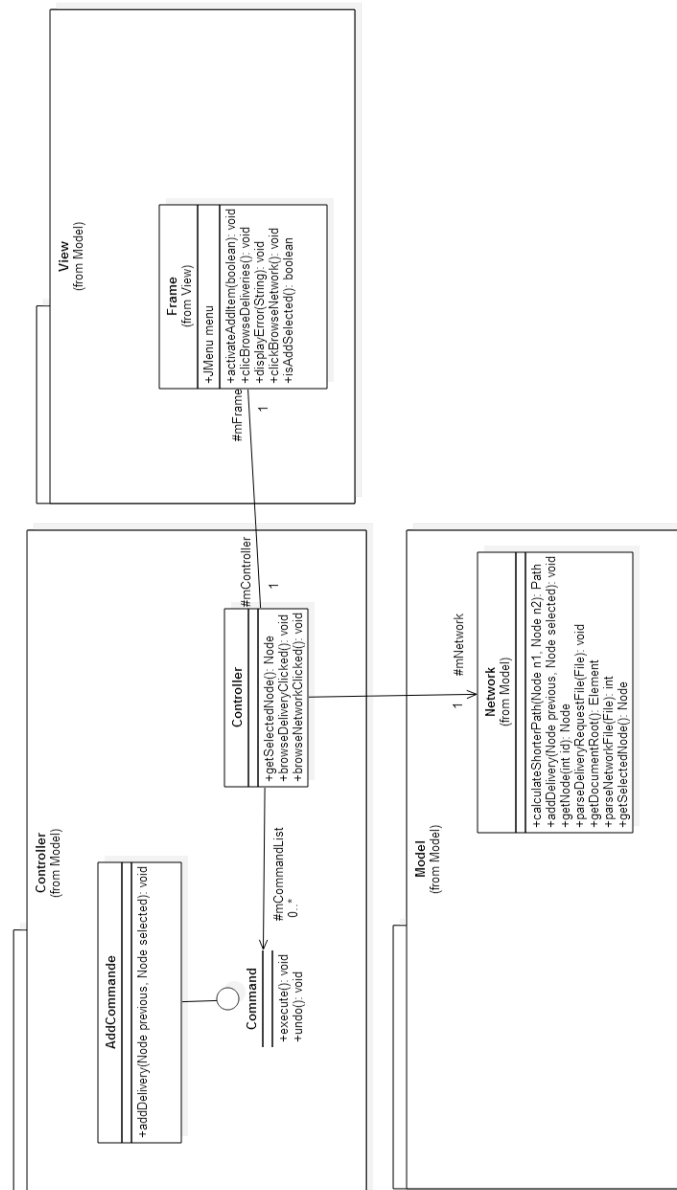


FIGURE 2.3 – Package Controller

2.3 Diagrammes de séquence

2.3.1 Chargement du plan d'une zone

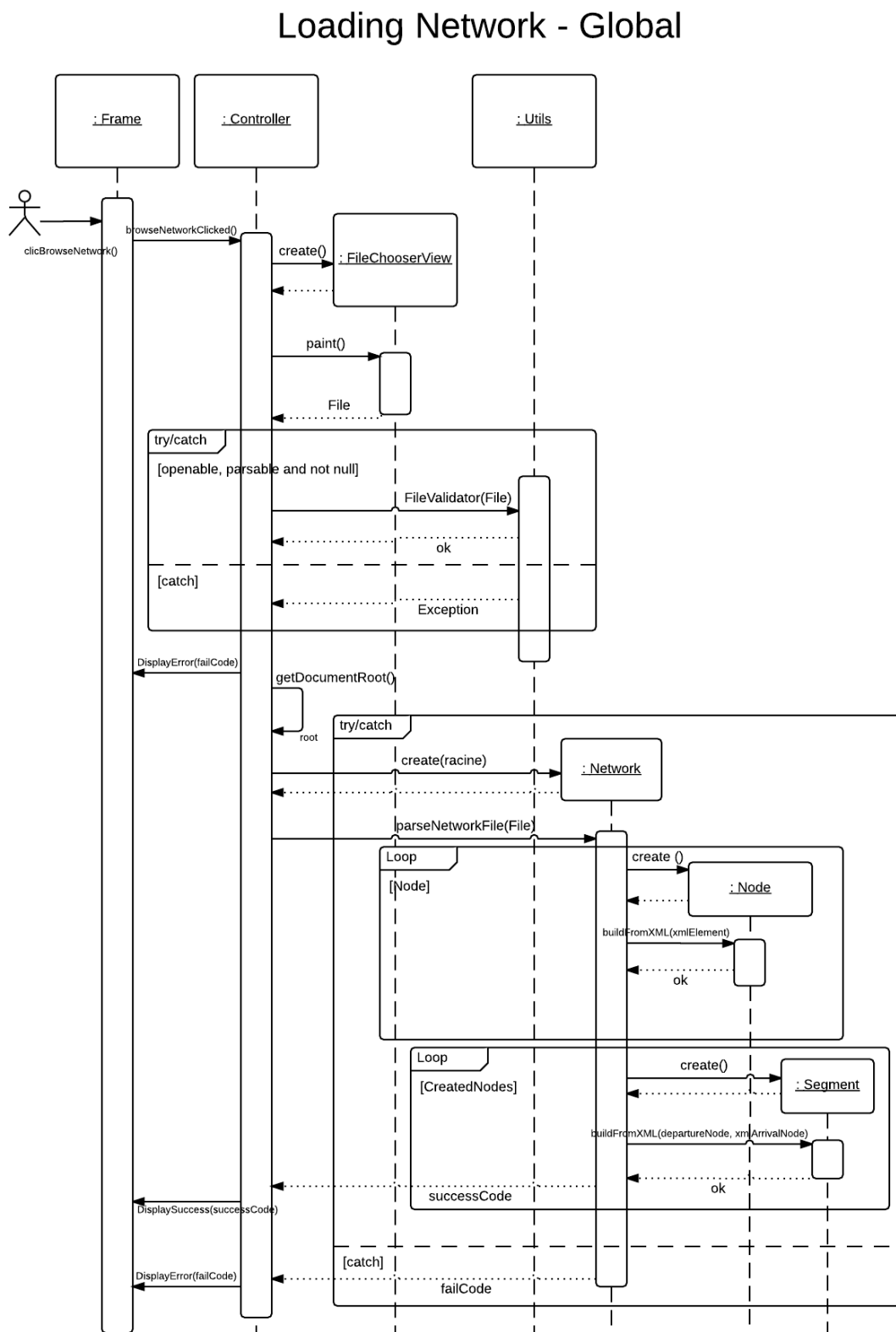


FIGURE 2.4 – Chargement du plan d'une zone

2.3.2 Chargement d'une demande de livraison

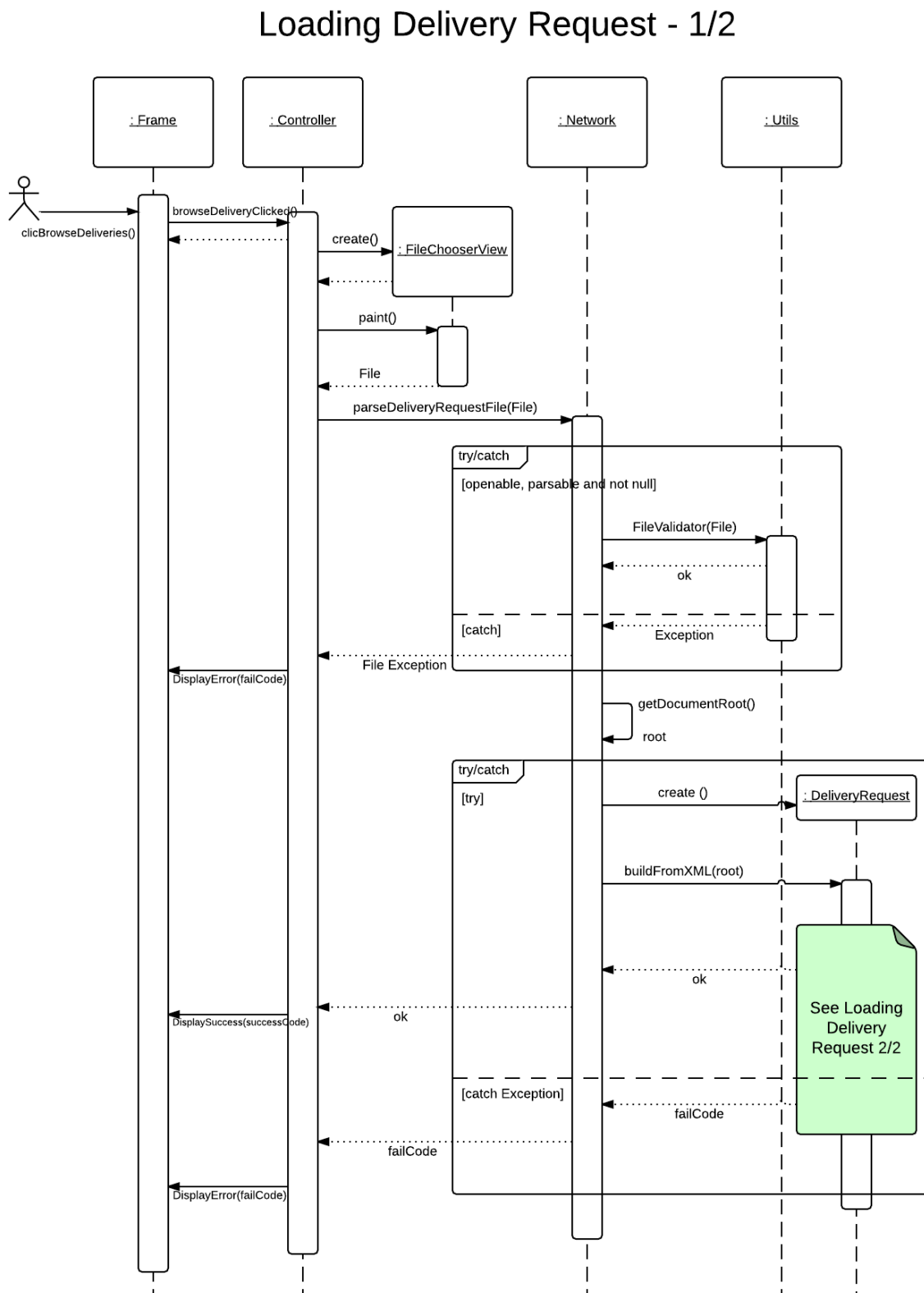


FIGURE 2.5 – Chargement d'une demande de livraison - Partie 1

Loading Delivery Request - 2/2

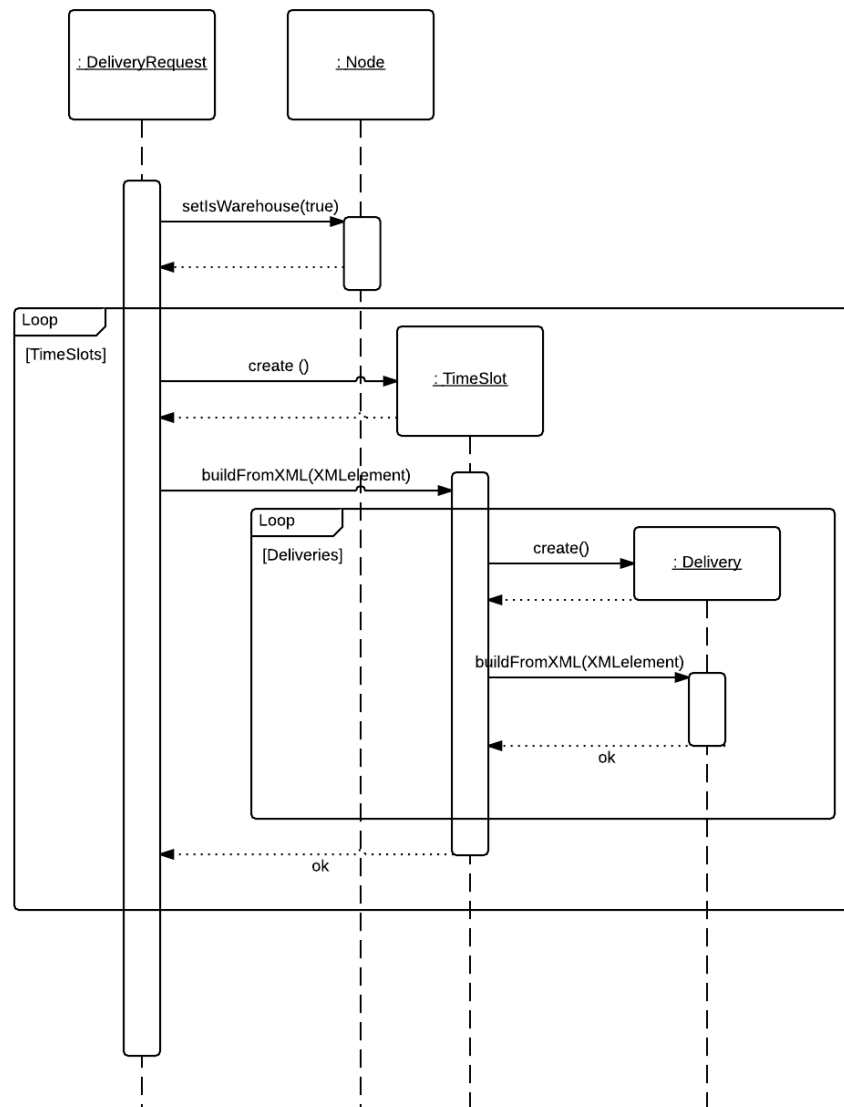


FIGURE 2.6 – Chargement d’une demande de livraison - Partie 2

2.3.3 Calcul d'une tournée

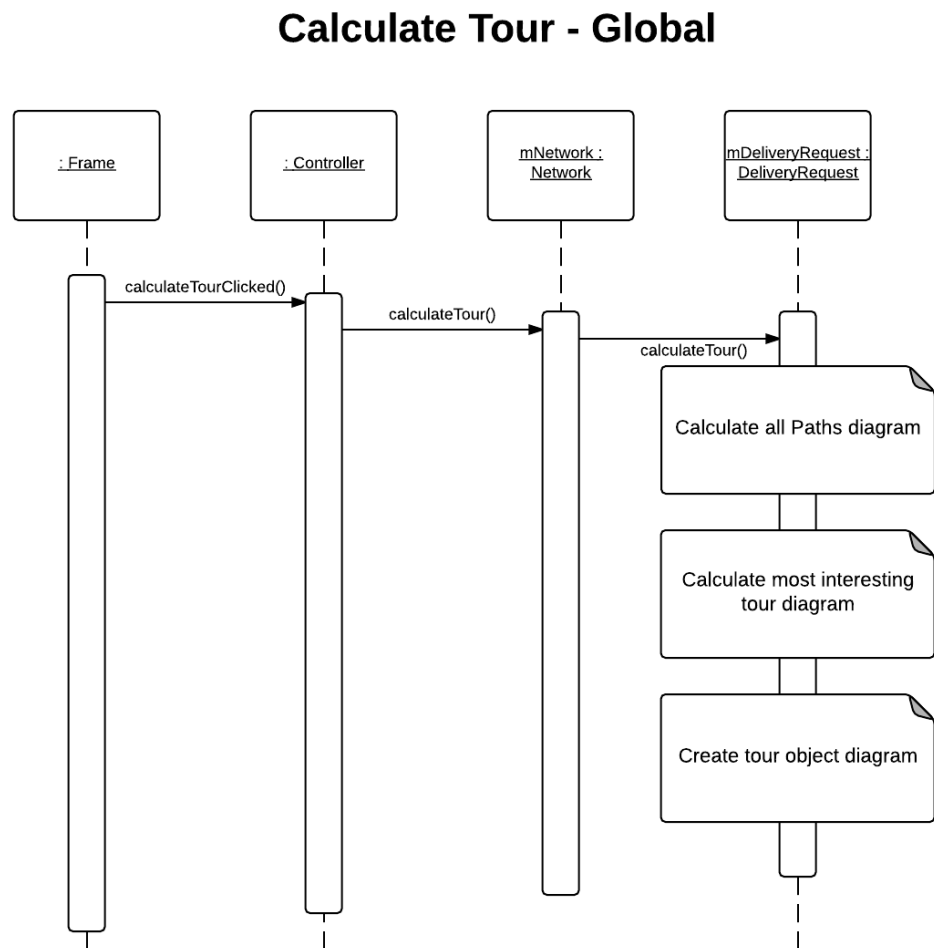


FIGURE 2.7 – Calcul d'une tournée-général

Calculate Tour - Calculate all paths

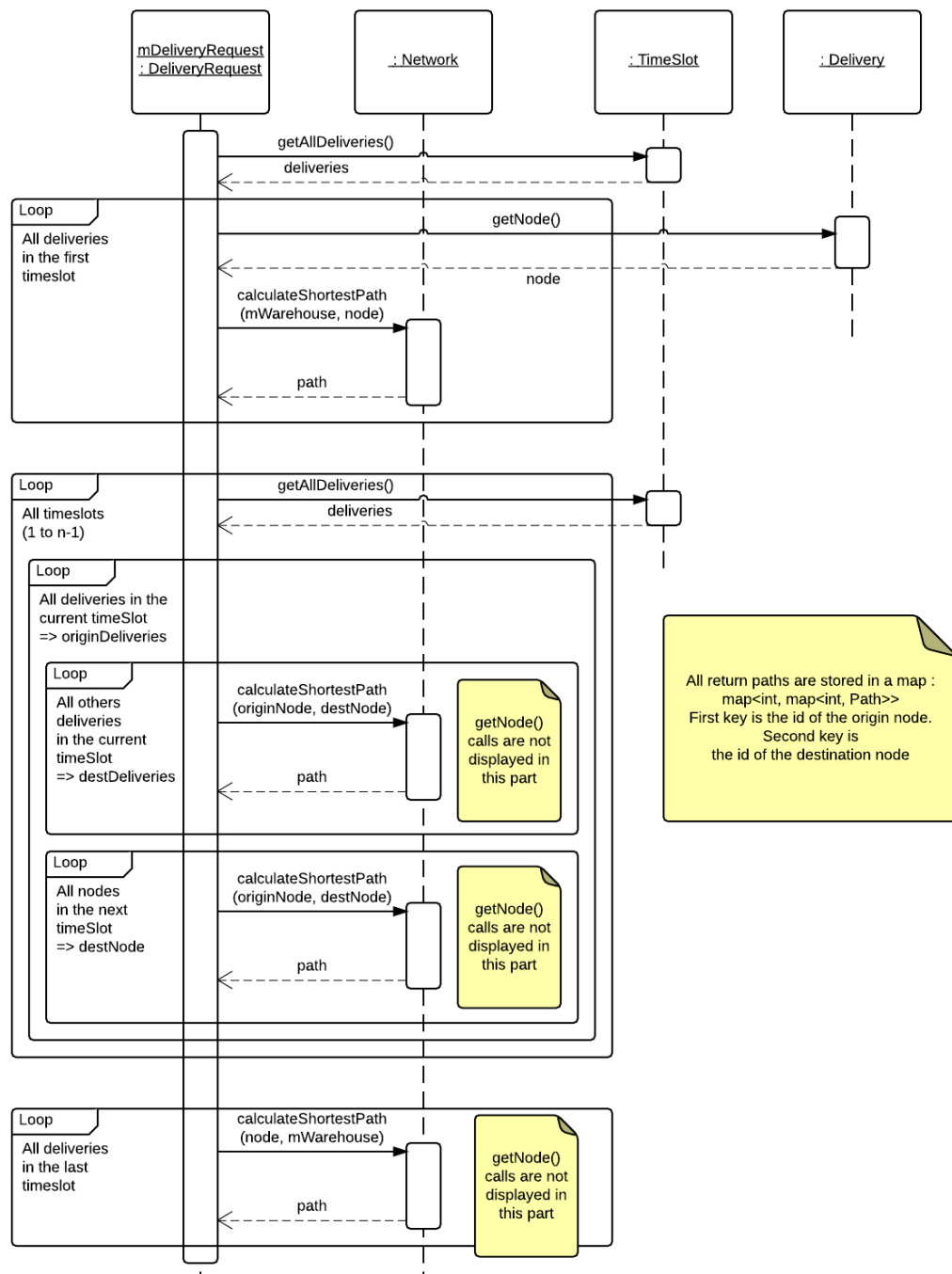


FIGURE 2.8 – Calcul des plus courts chemins

Calculate Most Interesting Tour

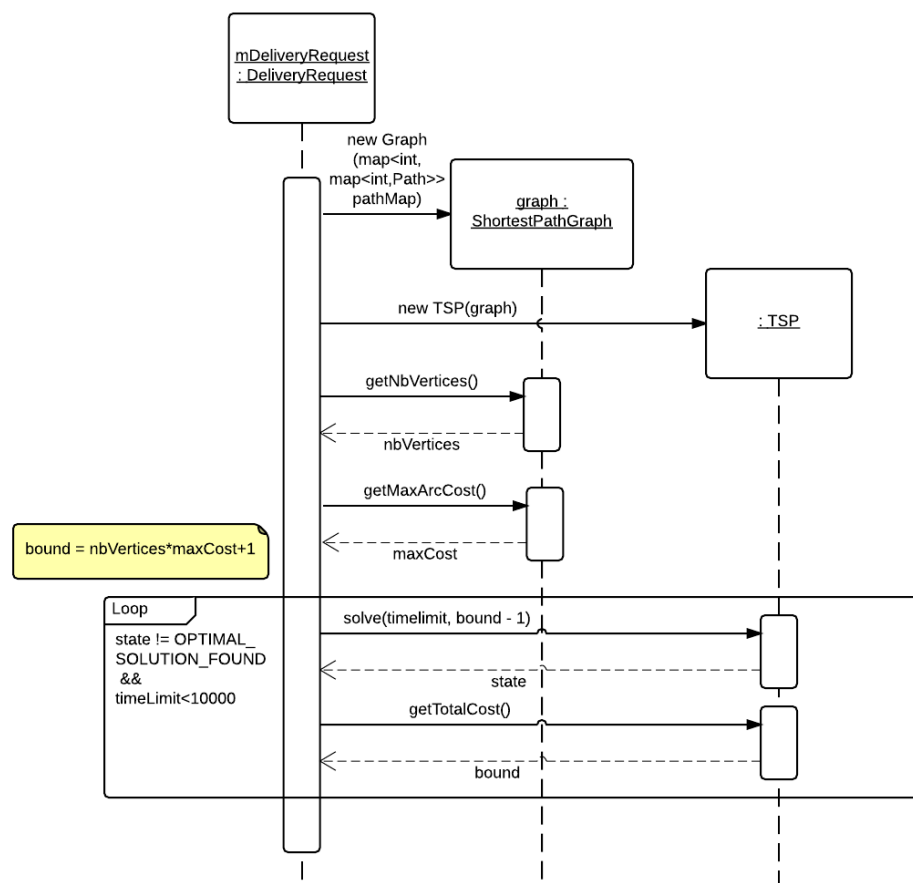


FIGURE 2.9 – Calcul de la tournée la plus intéressante

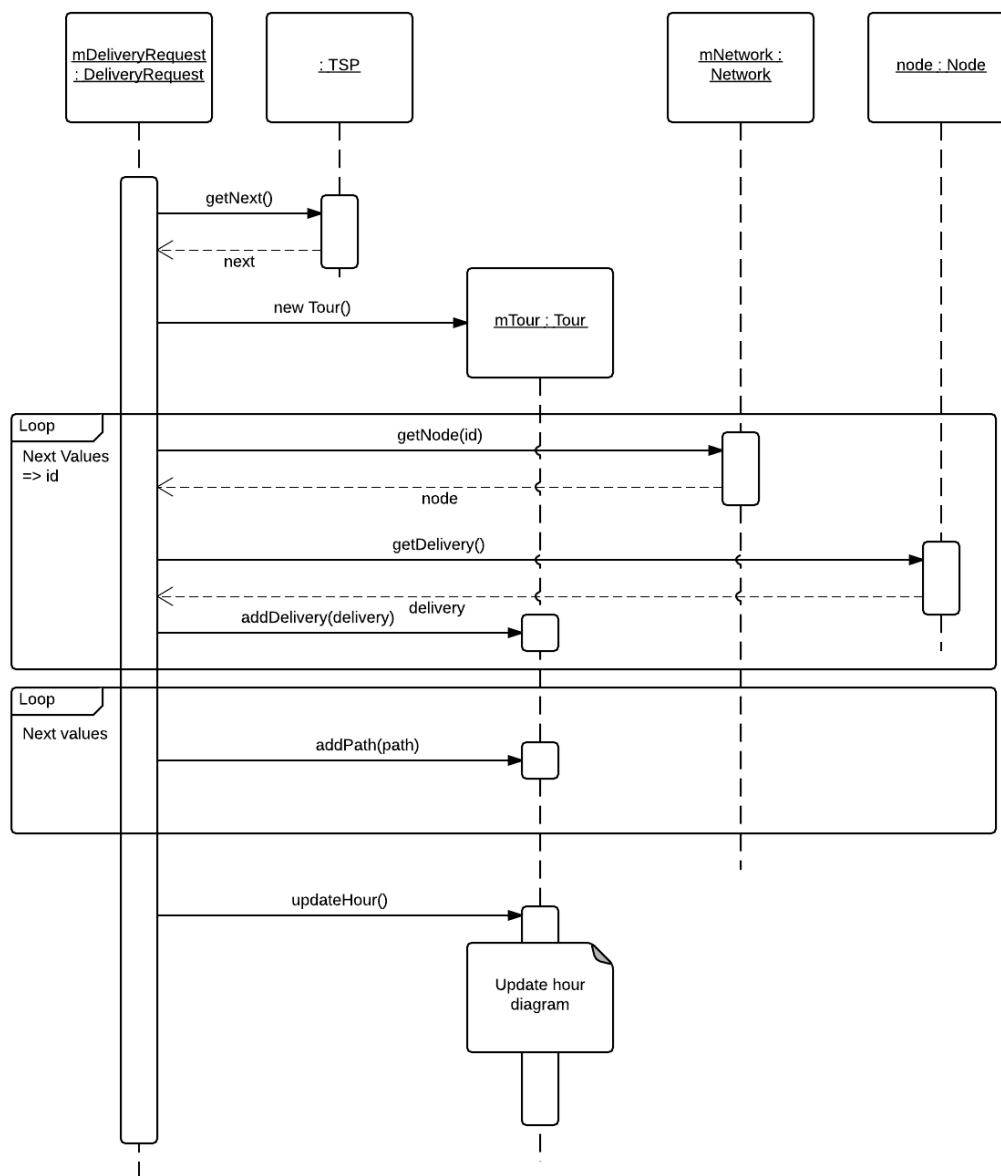


FIGURE 2.10 – Construction de l'itinéraire

Update Hour Diagram

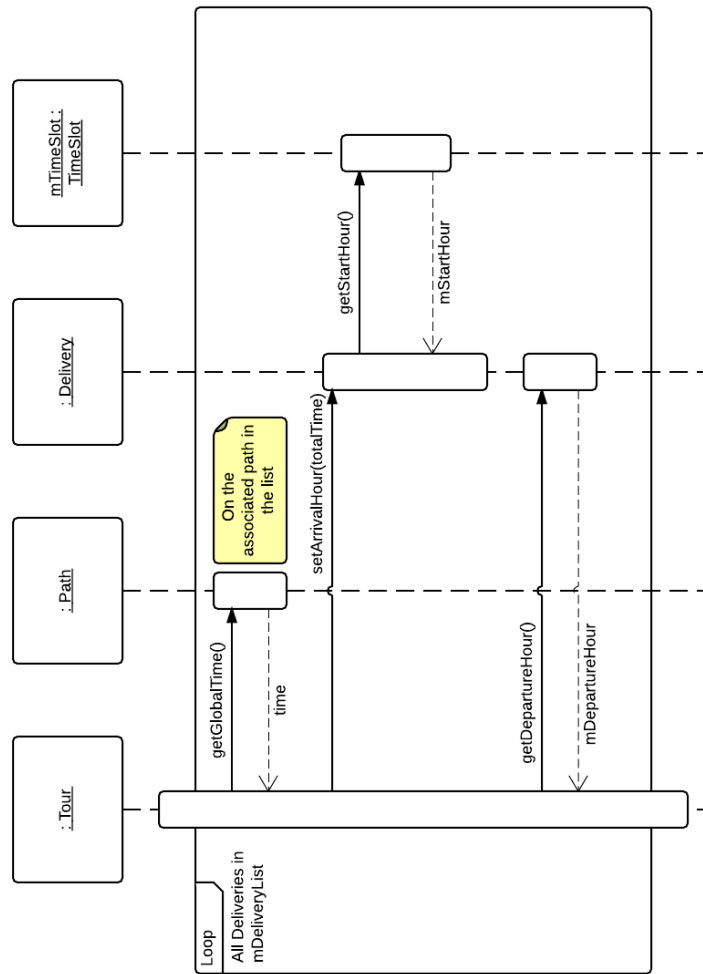


FIGURE 2.11 – Mise à jour de l’heure de livraison

2.3.4 Insertion d'un point de livraison dans une demande de livraison

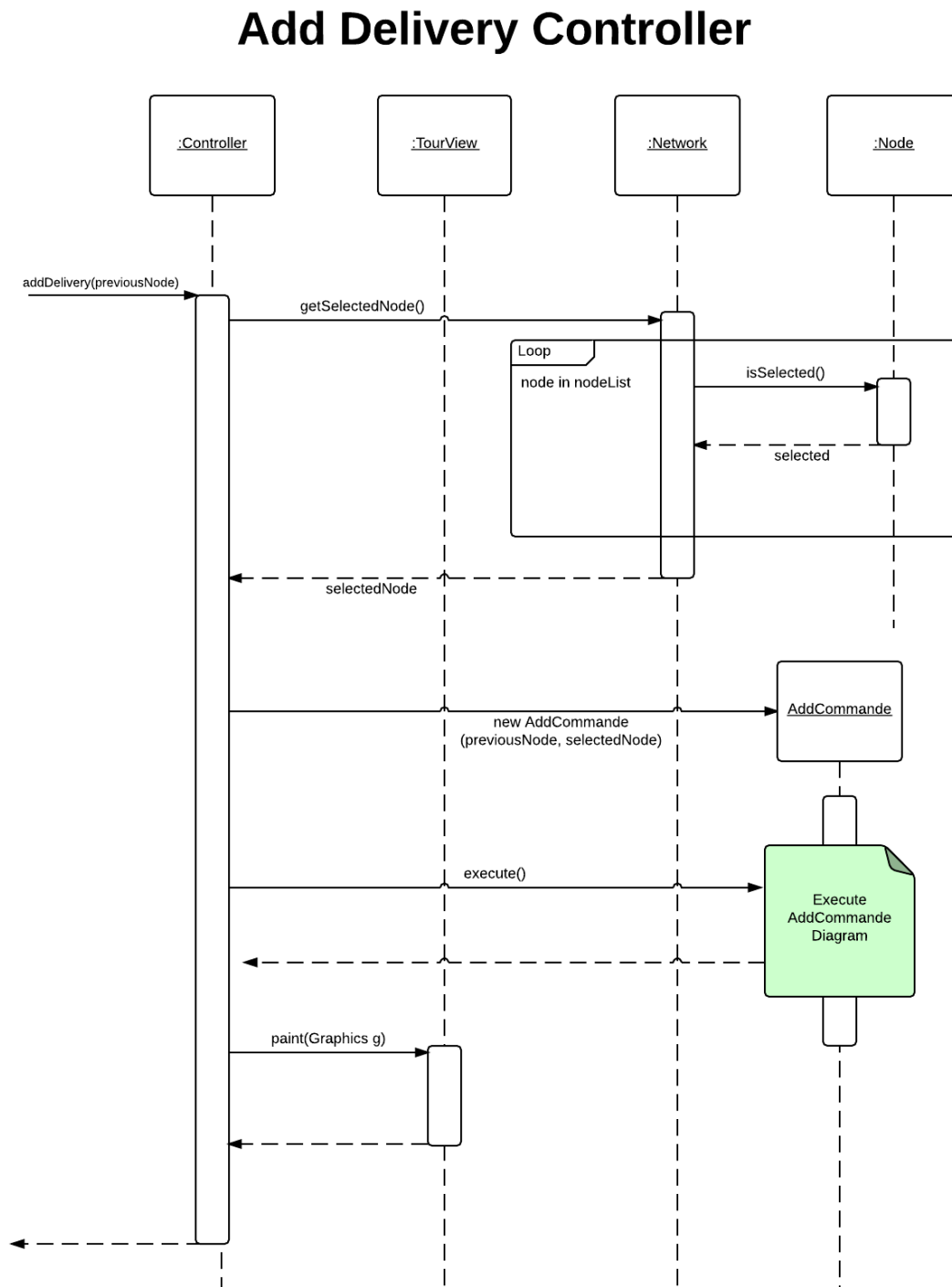


FIGURE 2.12 – Ajout d'une livraison - diagramme général

Click on Add Delivery Menu Item

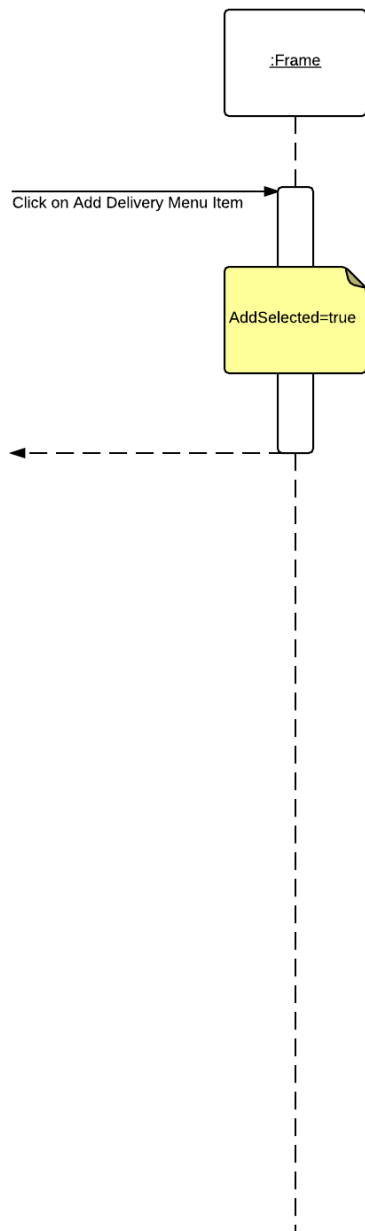


FIGURE 2.13 – Click sur le menu

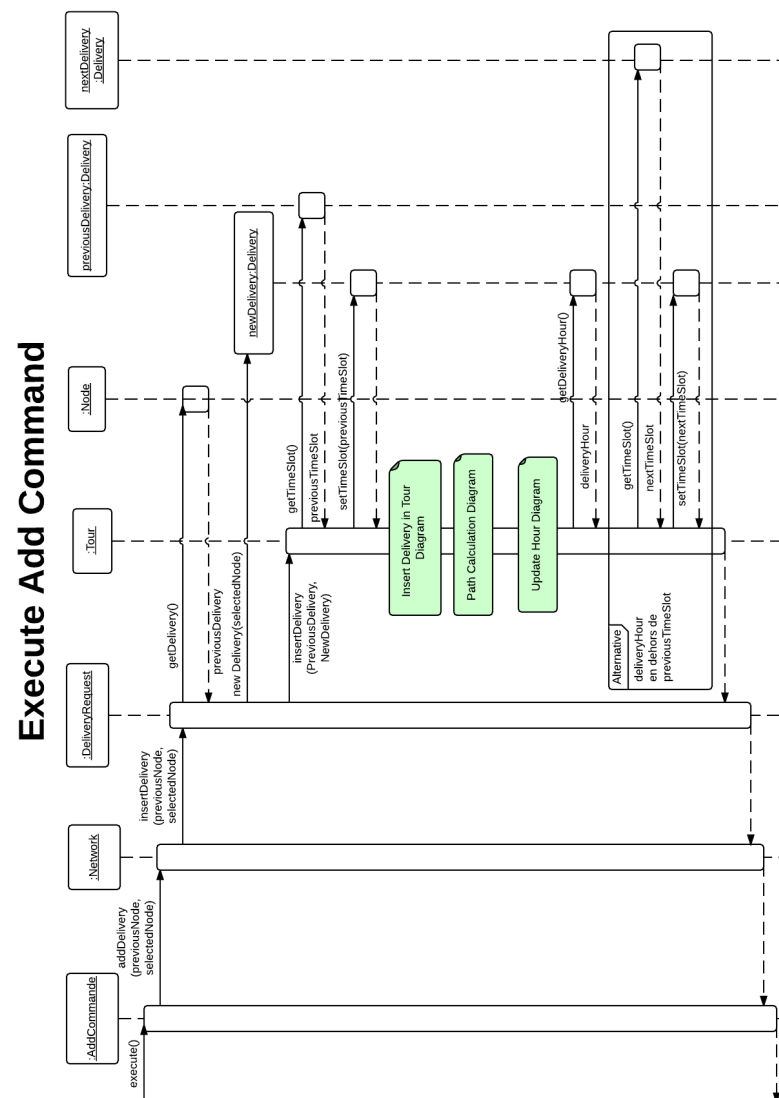


FIGURE 2.14 – Exécution de la commande Add

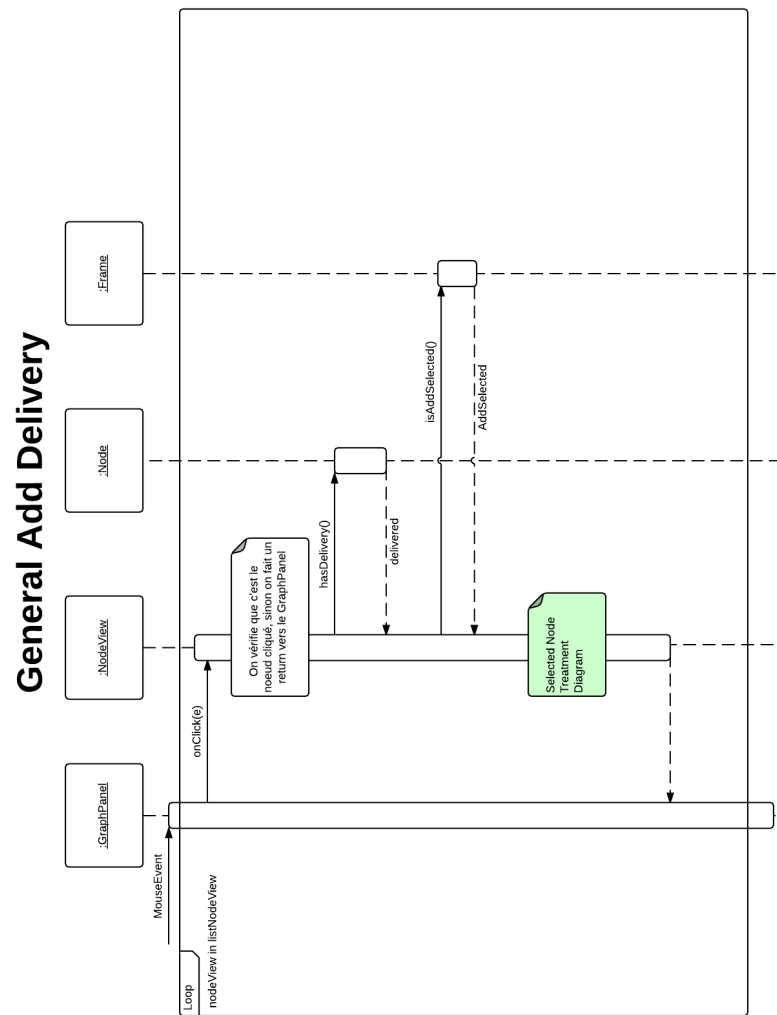


FIGURE 2.15 – Ajout d'une livraison

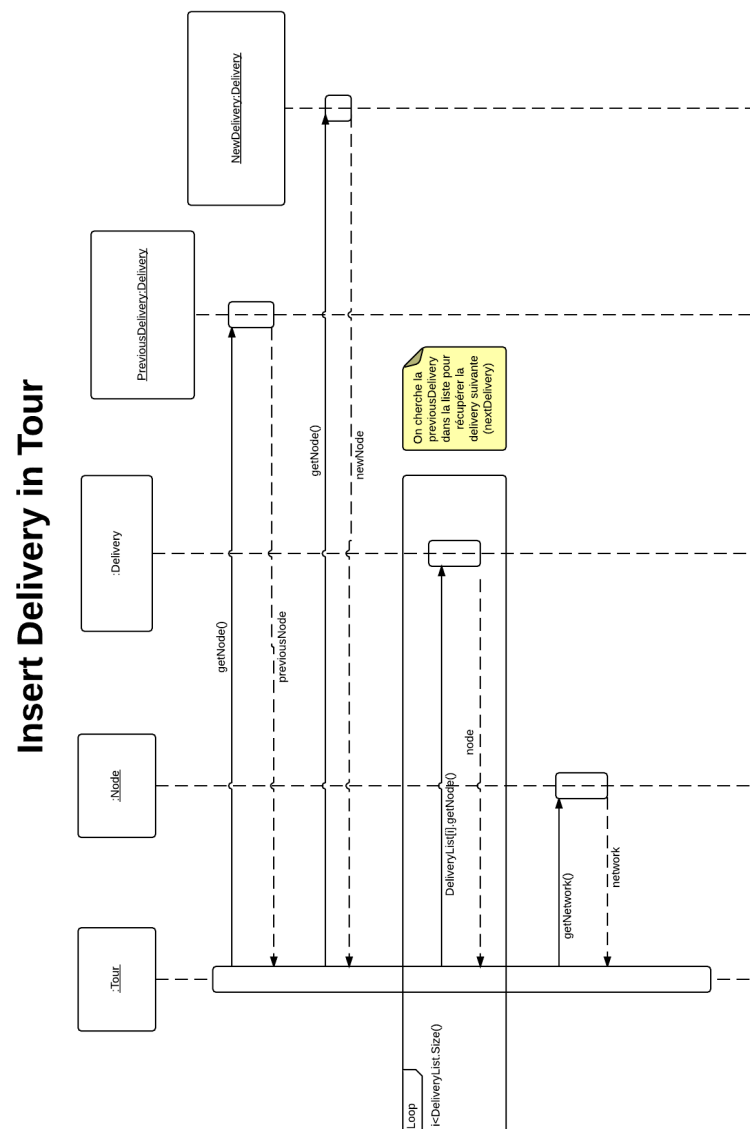


FIGURE 2.16 – Insertion d’une livraison dans la tournée

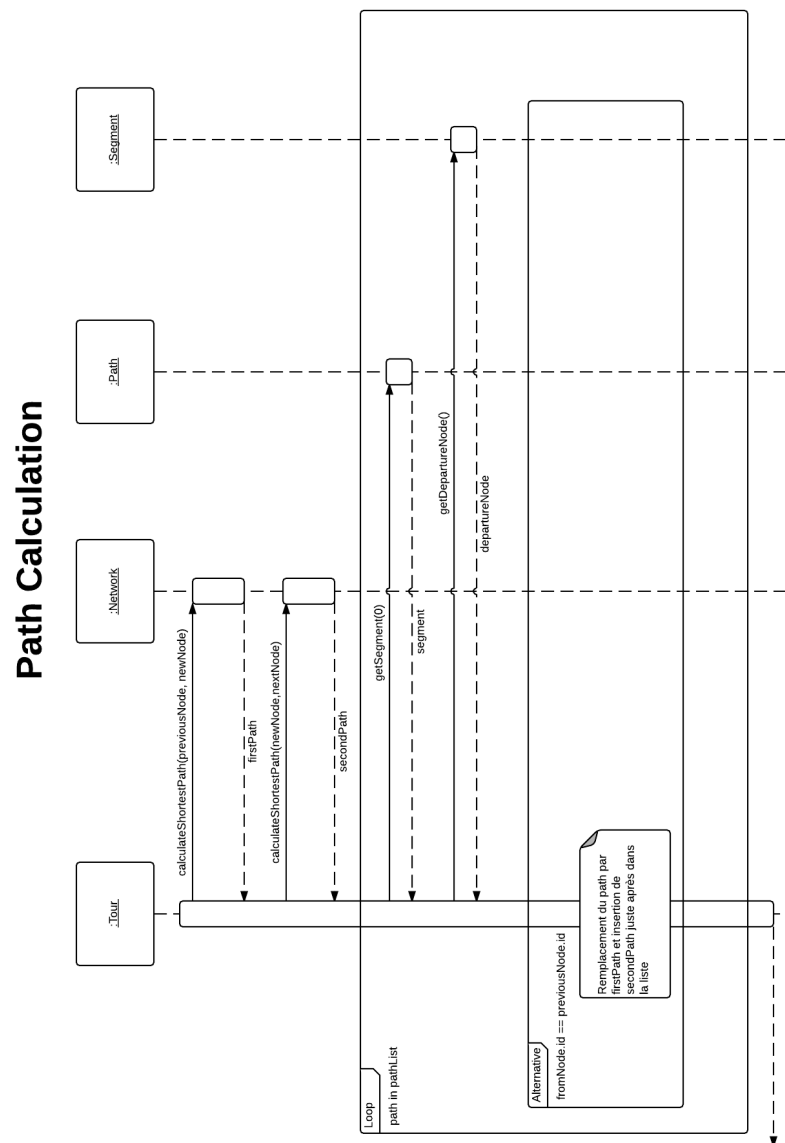


FIGURE 2.17 – Calcul du plus court chemin

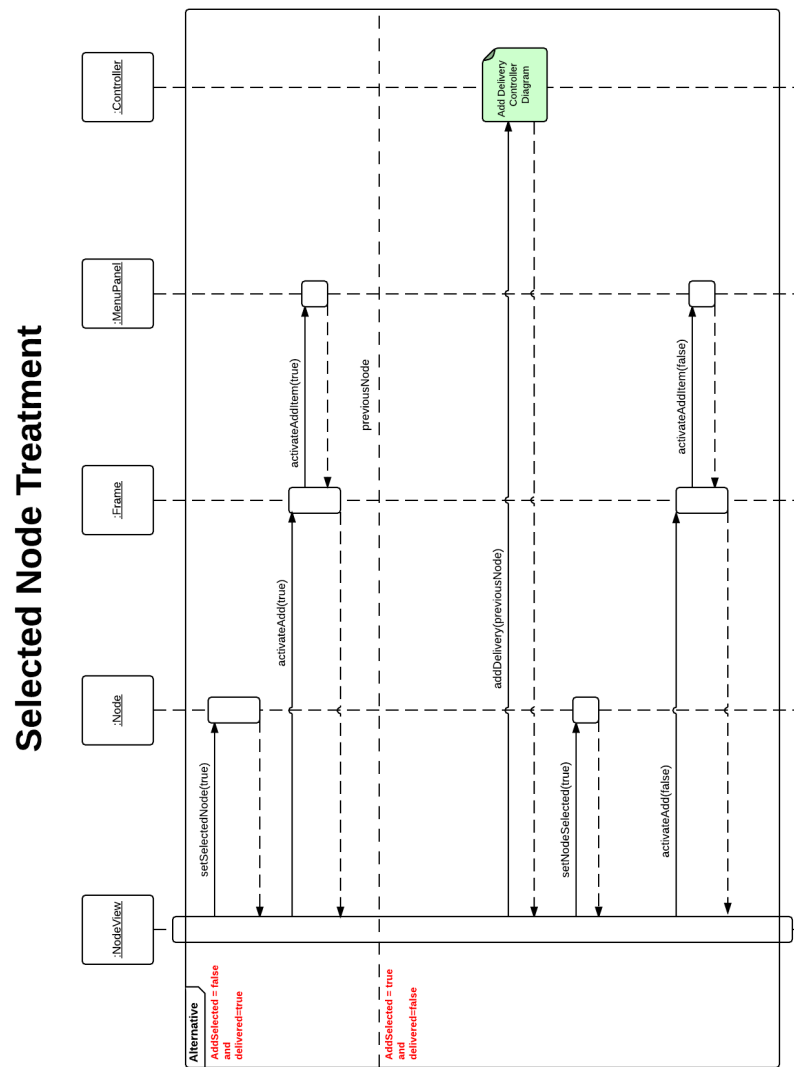


FIGURE 2.18 – Traitement du nœud sélectionné

3. Implémentation

3.1 Diagrammes de packages et de classes rétro-générés

3.1.1 Architecture générale

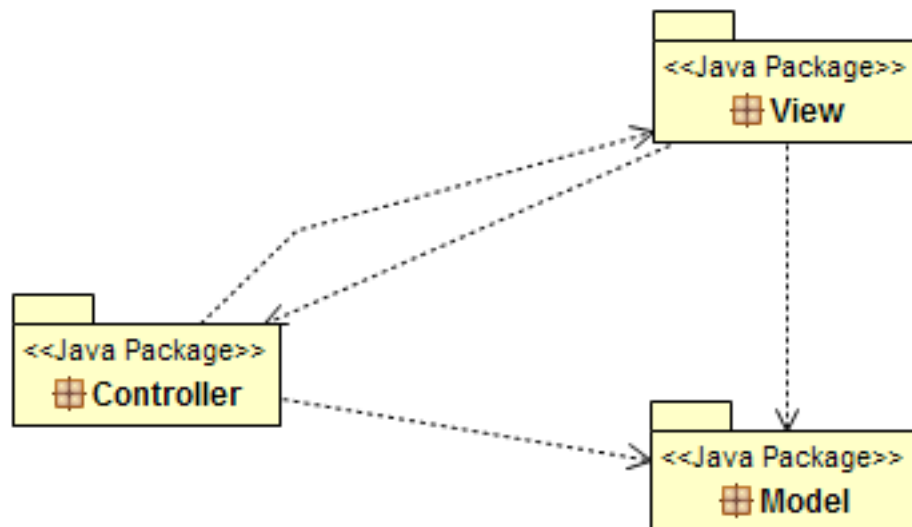


FIGURE 3.1 – Vue générale de l'application

3.1.2.1 Diagramme de classes rétro-générés

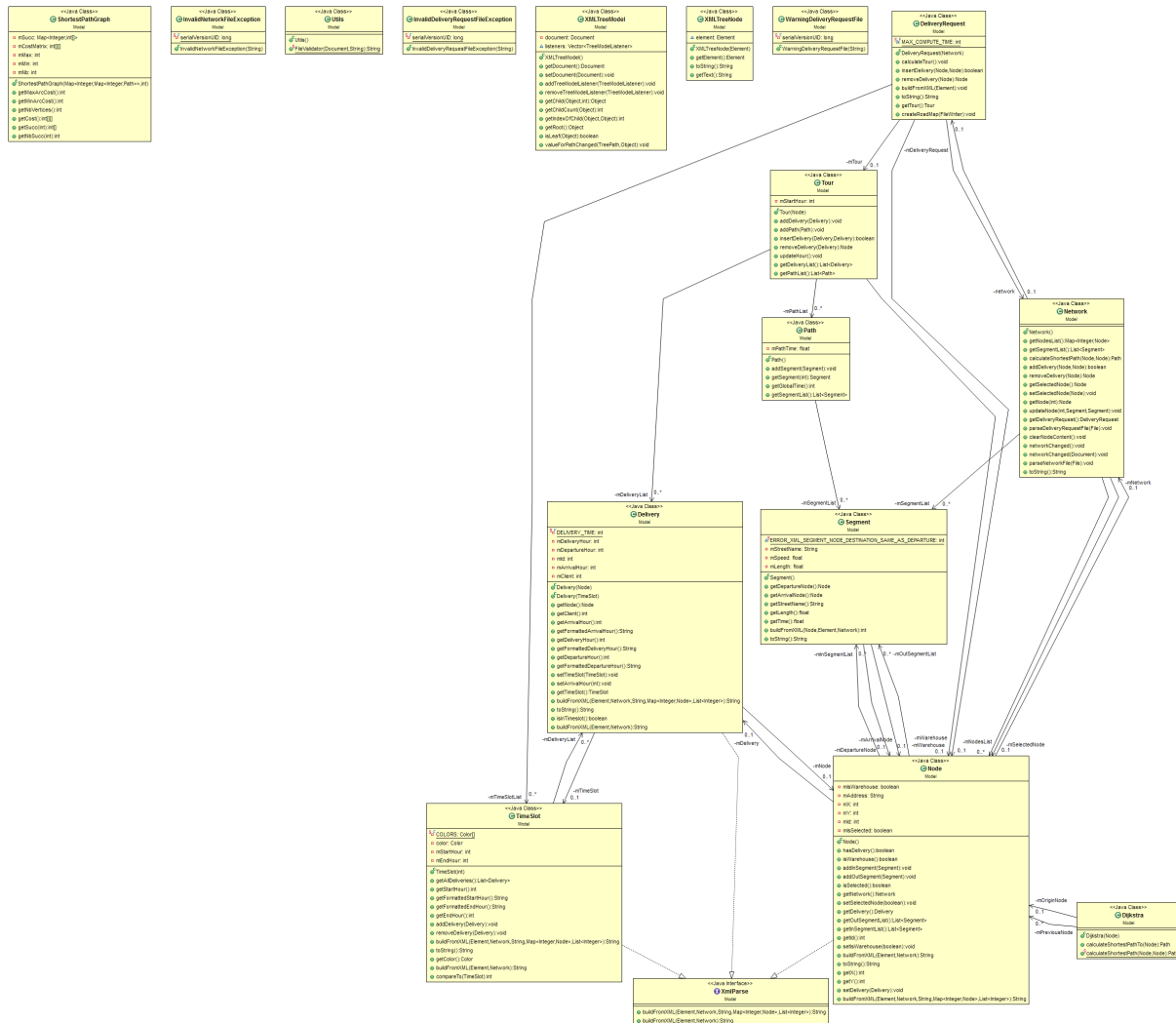


FIGURE 3.2 – Diagramme de classes du package model

3.1.2.2 Dépendances

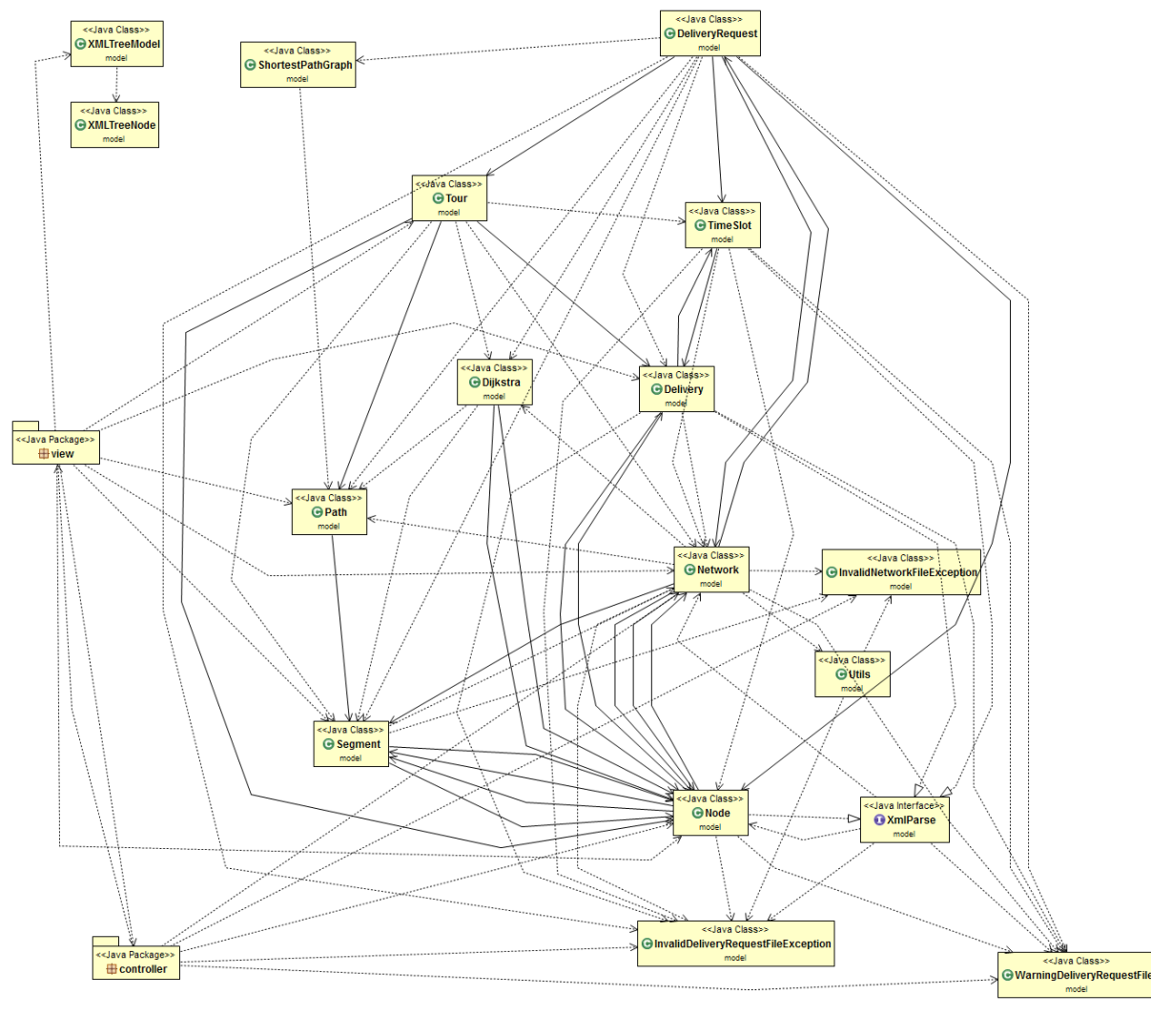


FIGURE 3.3 – Dépendances du package model

3.1.2.3 Évolutions lors de l'implémentation

Nous nous sommes globalement tenus à la conception initiale qui consistait à parser les fichiers XML de façon granulaire et descendante. Les changements intervenus sont dus à la gestion des Erreurs rédhitoires et des “Warning”. L'idée de départ qui consistait à remonter des erreurs à chaque niveau de parse a été remplacé majoritairement par une validation du fichier XML grâce à un modèle xsd défini. Le modèle xsd pour le réseau fournit les vérifications suivantes :

- La bonne présence des balises, de leurs attributs et de l'exactitude de leur type (définition d'un type utilisateur vérifiant la syntaxe des vitesses et longueurs).
- L'unicité des id des noeuds du réseau

- Le noeud destination d'un tronçon sortant appartient bien au réseau (contrainte de clé référentielle).

Le modèle xsd pour les livraisons fournit les vérifications suivantes :

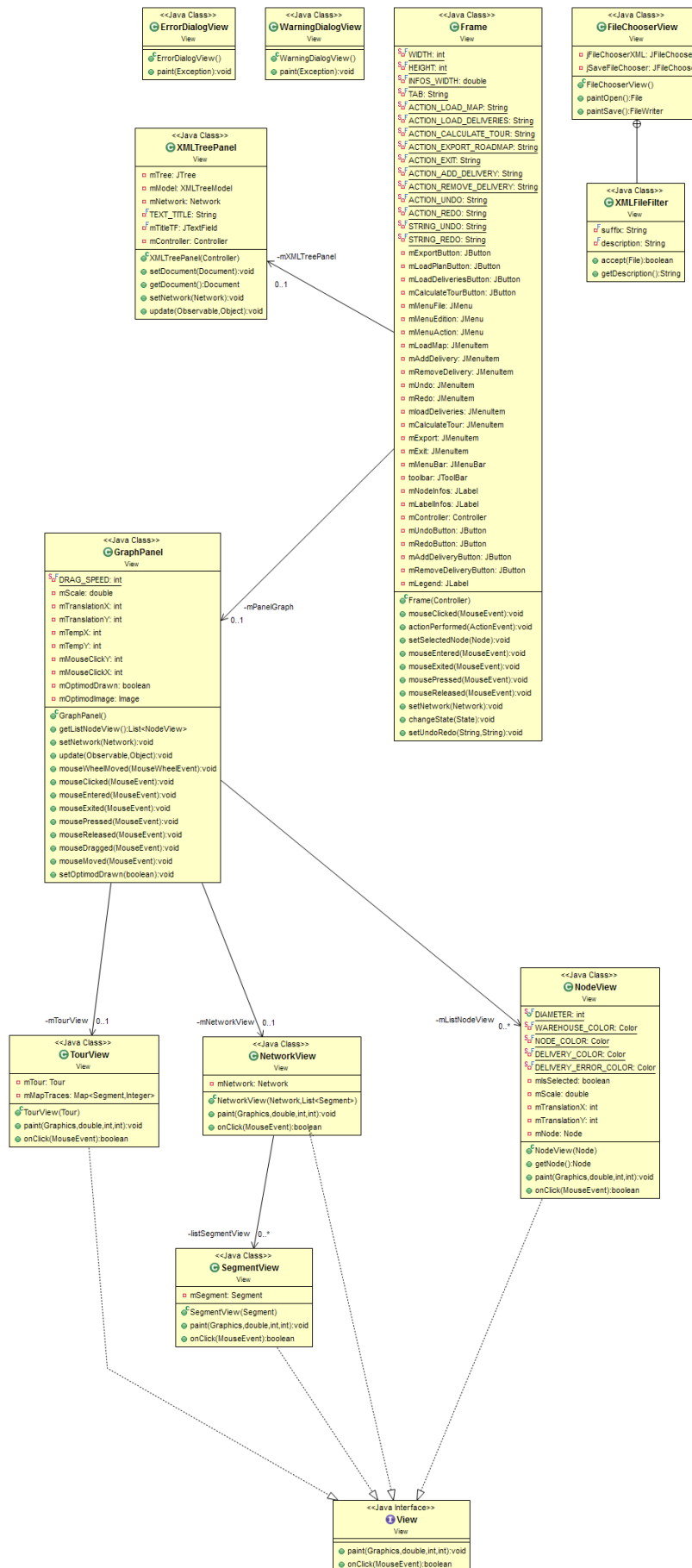
- La bonne présence des balises, de leurs attributs et de l'exactitude de leur type (définition d'un type utilisateur vérifiant la syntaxe des heures de début et de fin des plages horaires).
- L'unicité de l'Entrepot.

Certaines vérifications se font néanmoins dans le code et sont gérés par le principe de levée d'Exception (Erreurs et Warning). Principalement pour les erreurs rédhibitoires : la gestion des noeuds "impasses" et "ilots", les livraisons sur des noeuds inexistants dans le réseau chargé, les heures incohérentes pour les plages de livraison. Et pour les "warning" : client avec plusieurs adresses, plages horaires vides... Cette gestion en Erreurs et Warning n'ayant pas été pensé en amont, cela nous a posé quelques problèmes dus à des oublis ou maladresses lors de l'implémentation..

En ce qui concerne le calcul d'une tournée, suite à l'implémentation des classes et des diagrammes de séquences relatifs aux calculs de la tournée, nous avons identifié plusieurs points d'évolution. Ces modifications ont été effectuées pour plusieurs raisons. Dans un premier temps, nous avons éludé le calcul des plus courts chemins (Dijkstra) en supposant que l'algorithme serait effectué uniquement en une méthode de la classe Network sans accès aux classes extérieures. En réalité, cette opération ne nécessite que le noeud de départ, les autres informations étant extraites de ses attributs. Nous avons donc déplacer ce calcul et créer une classe dédiée. De plus, cette classe permet de stocker des résultats temporaires et d'accélérer les calculs.

3.1.3 Package view

3.1.3.1 Diagramme de classes rétro-générés



3.1.3.2 Dépendances

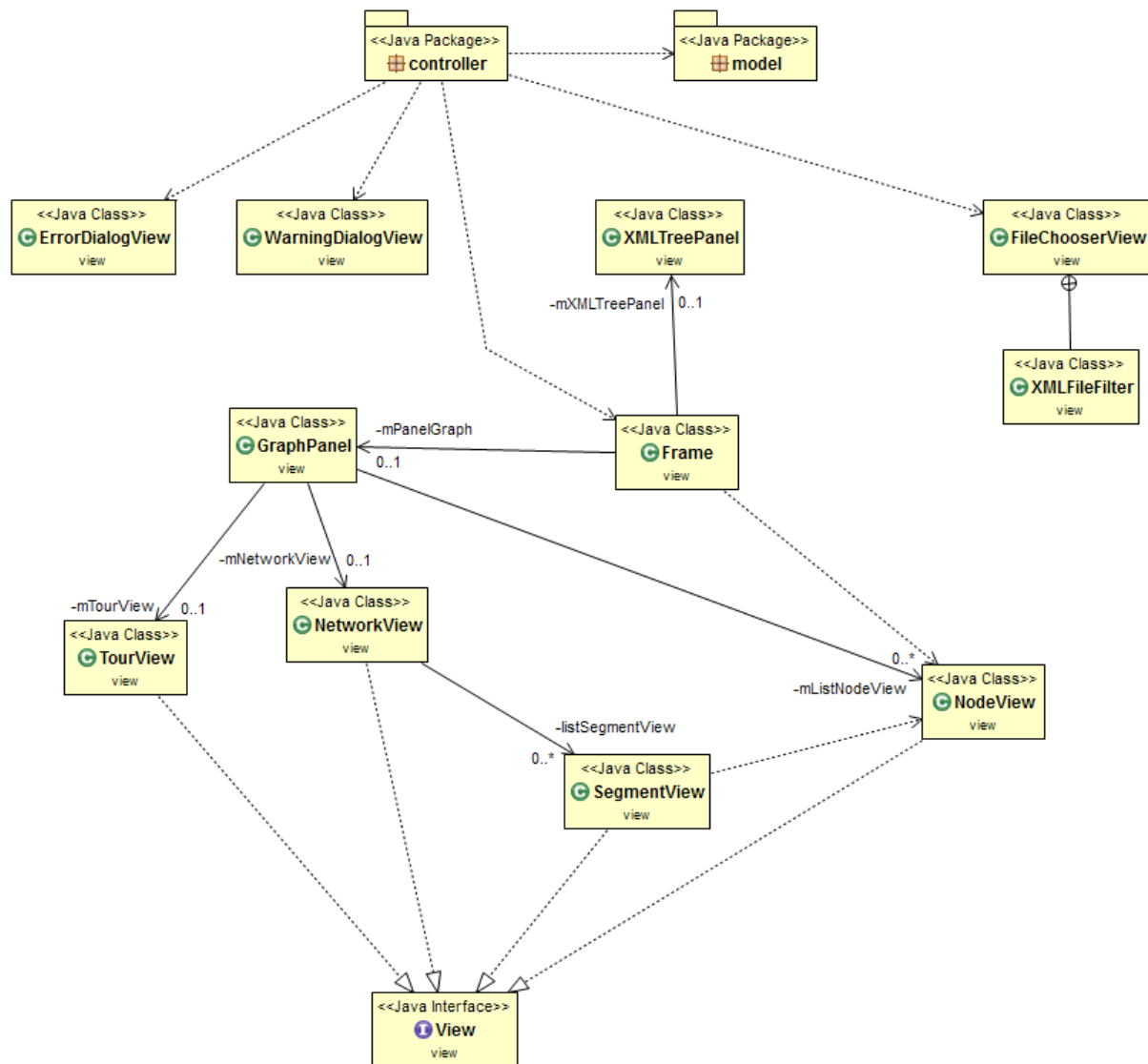


FIGURE 3.5 – Dépendances du package view

3.1.3.3 Évolutions lors de l'implémentation

Nous avons du revenir sur nos choix faits lors de la création des diagrammes de séquence pour l'ajout d'une livraison. Certains changements sont dus au fait que nous avons finalement décidé d'implémenter le design pattern State pour une meilleure gestion des boutons à activer dans la fenêtre. Nous avons aussi décidé de rajouter une classe Invoker pour que la gestion des piles de commandes soit séparée du contrôleur. Nous avons aussi décidé d'ajouter un attribut selected-Node au Network pour éviter d'avoir à parcourir trop souvent la liste des nœuds du réseau pour trouver celui qui est sélectionné. Un autre point important auquel nous n'avons pas pensé

lors de la conception est l'ajout où le suppression de livraisons avec l'entrepôt juste avant ou après. En effet, l'entrepôt n'étant pas dans la liste des livraisons, il s'agit d'un cas particulier. Enfin nous avons modifié la méthode onClick pour qu'elle se contente d'indiquer si le noeud est sélectionné ou non car nous avons pensé qu'il était plus propre de lancer le reste du traitement à partir de la Frame.

3.1.4 Package controller

3.1.4.1 Diagramme de classes rétro-générés

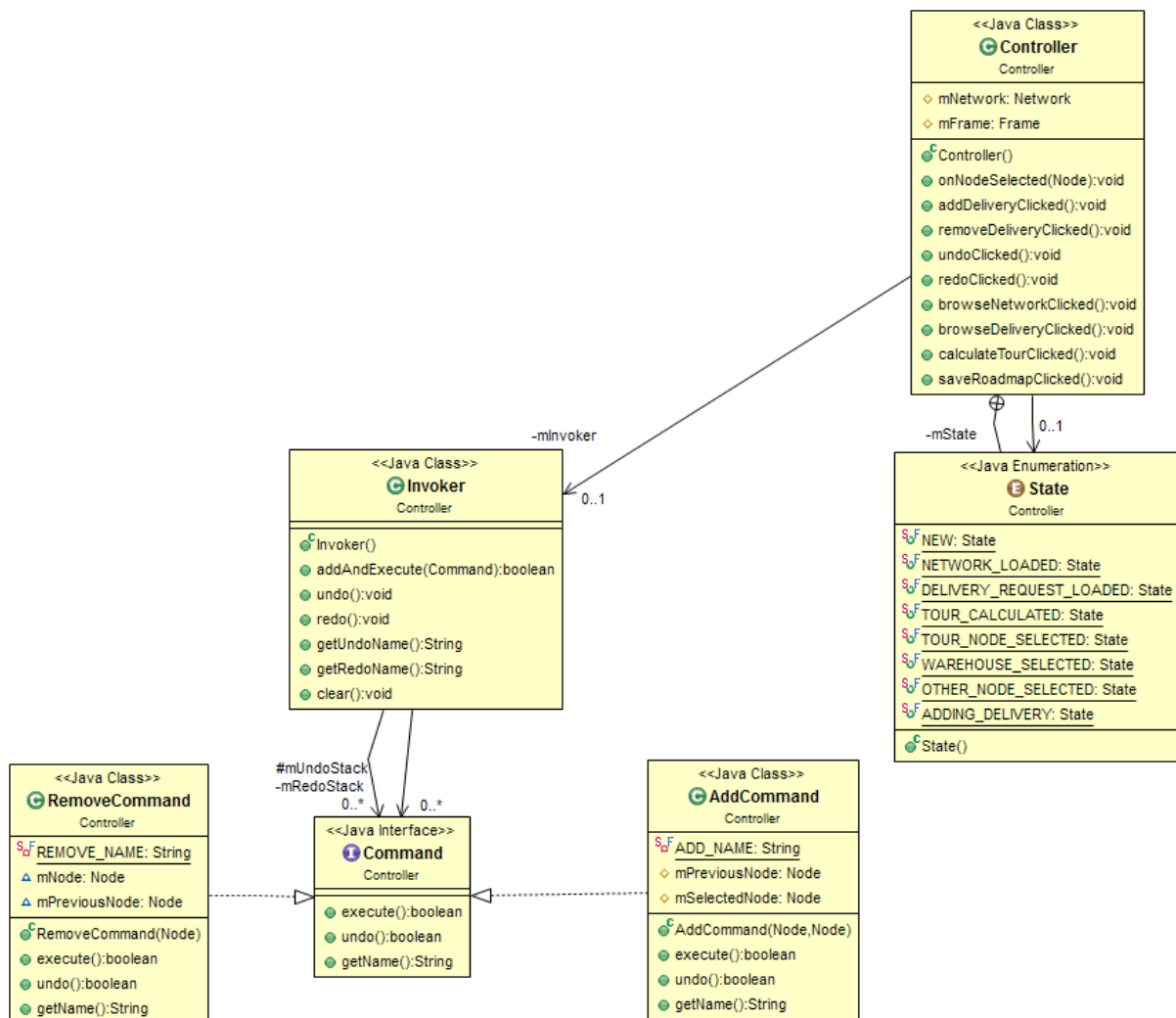


FIGURE 3.6 – Diagramme de classes du package controller

3.1.4.2 Dépendances

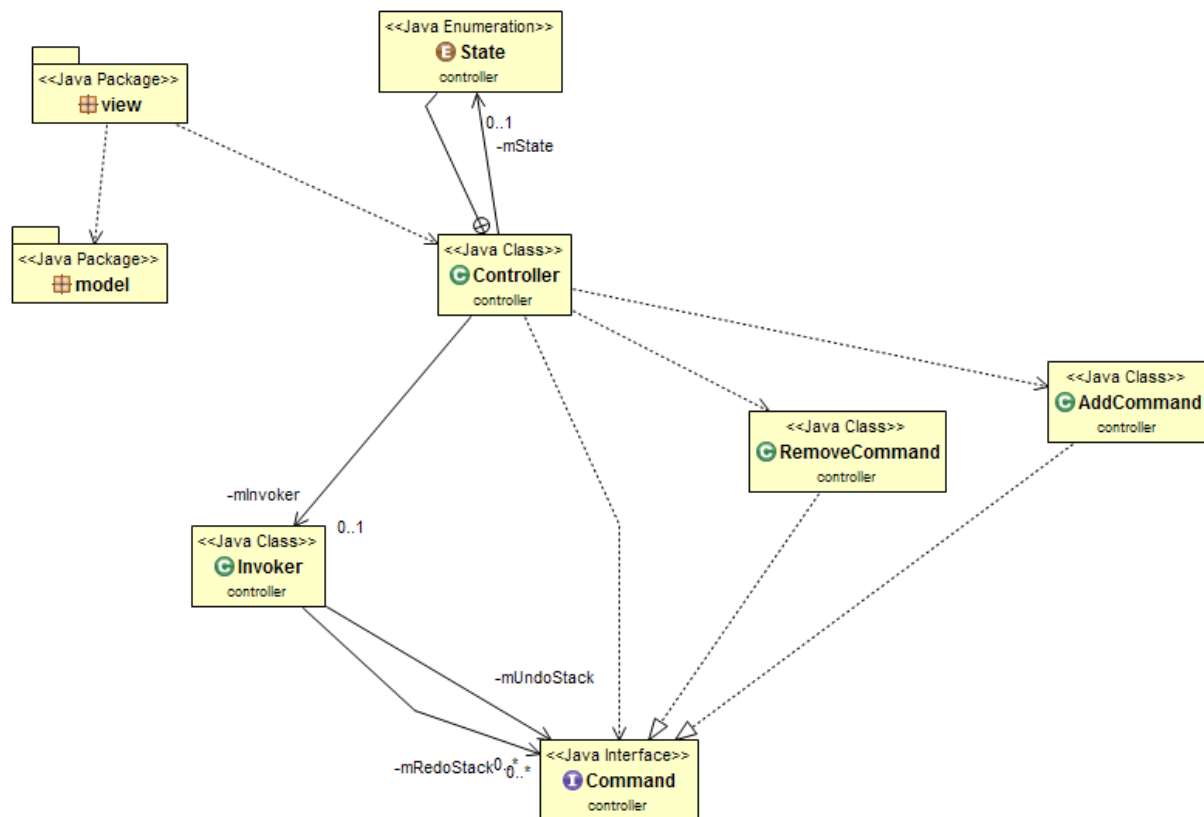


FIGURE 3.7 – Dépendances du package controller

3.1.4.3 Évolutions lors de l'implémentation

Nous avons décidé de créer une classe dédiée à la gestion des opérations (Annuler / Refaire). En effet, ces opérations étaient précédemment effectuées dans le controller. Pour mieux respecter le “Design Pattern Command” et devant la complexité de cette classe, nous avons choisi de déplacer certaines opérations dans un Invoker.

3.2 Captures d'écran de l'application

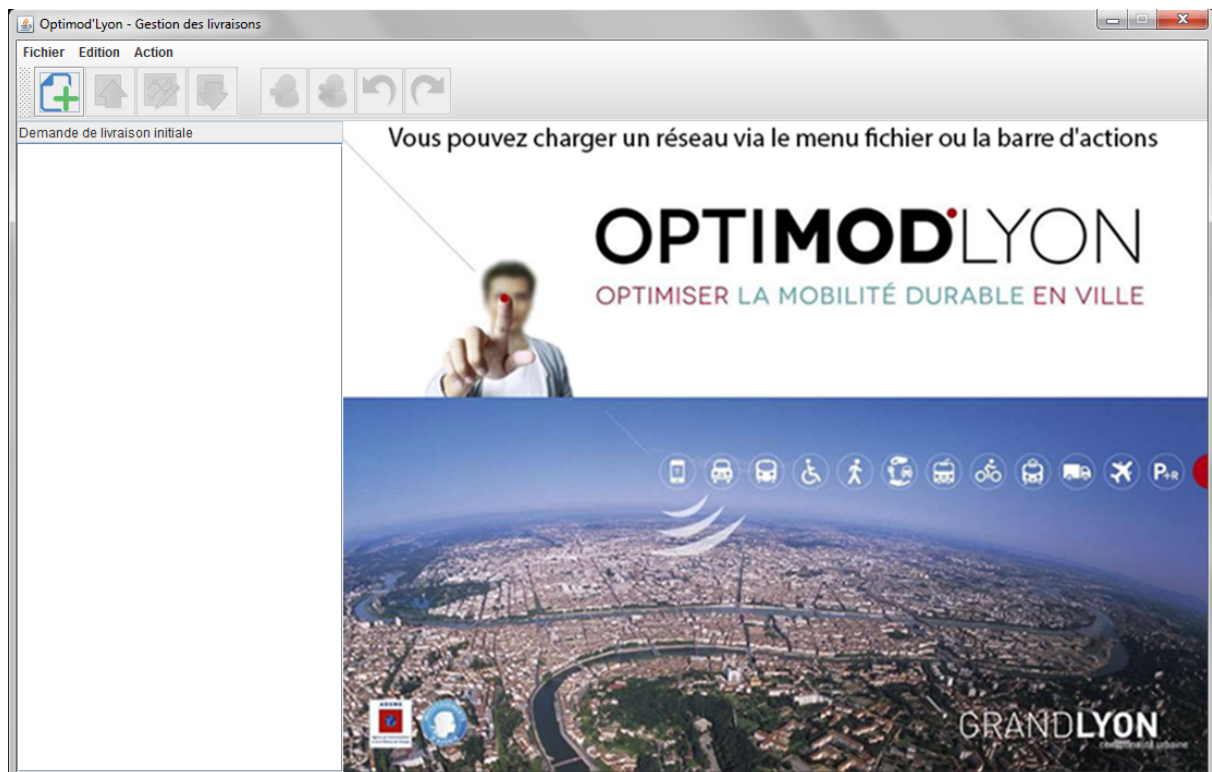


FIGURE 3.8 – Fenêtre d'accueil de l'application

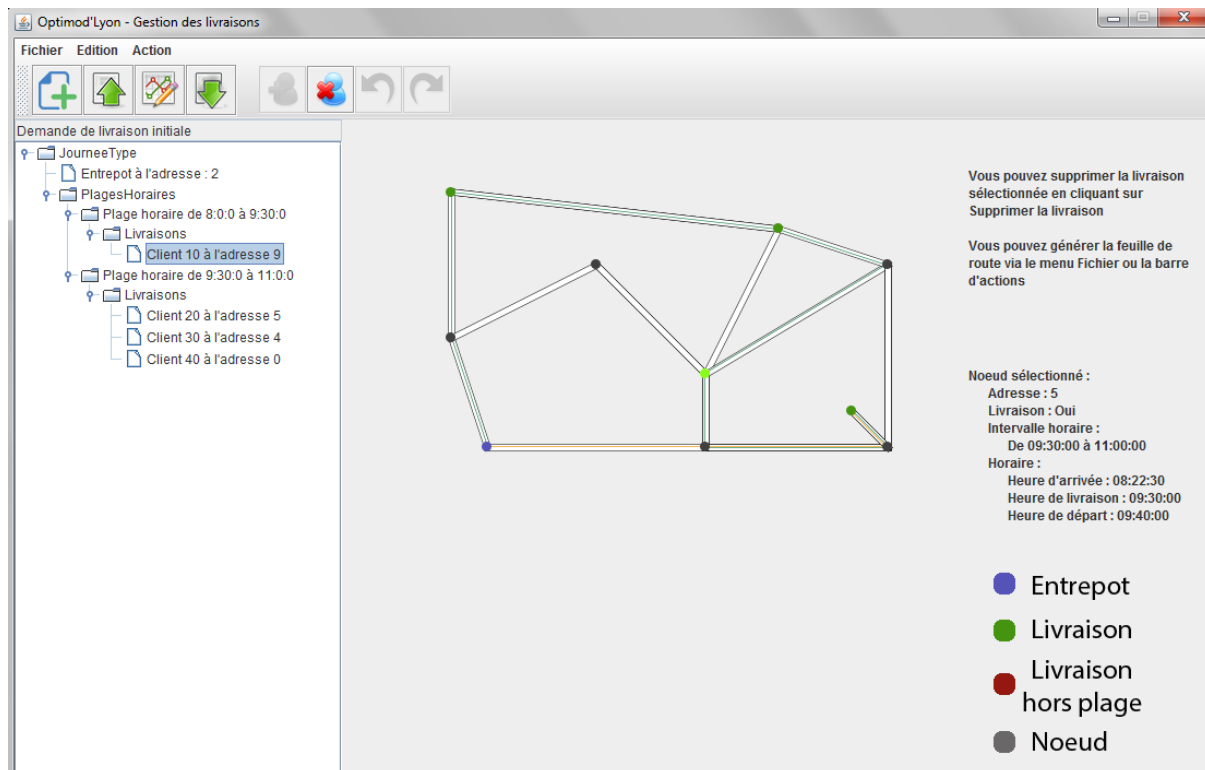


FIGURE 3.9 – Visualisation du plan d'une zone géographique

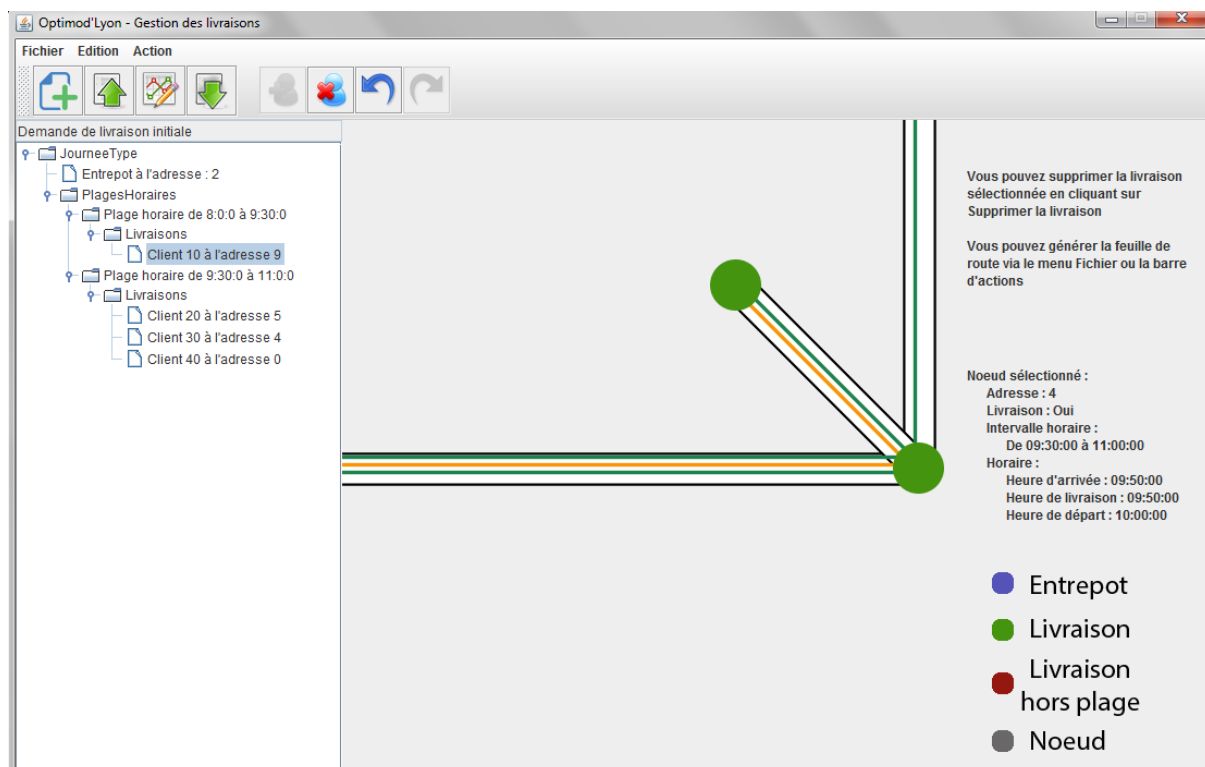


FIGURE 3.10 – Superposition d'itinéraires

4. Bilan

4.1 Planning Effectif

4.1.1 Planning horaire

Membres	Séance 1 (17/10–21/10)	Séance 2 (21/10–24/10)	Séance 3 (24/10–04/11)
Quentin Dupont	-Description des CU (3h) -Diagramme des CU (1h) -Glossaire (1h)	-Description détaillée des CU (4h)	-Diagramme de séquences chargement XML (3h) -Parseur du plan (1h)
Salma El Alaoui	-Planning prévisionnel (2h) -Modèle du domaine (1h) -Glossaire (1h)	-Modèle du domaine (3h) -Diagramme de classes (1h)	-Fin du diagramme de classes (3h) -Etude de Choco (1h)
Donovan Fournier	-Modèle du domaine (3h) -Glossaire (1h)	-Modèle du domaine (3h) -Diagramme de classes (1h)	-Fin du diagramme de classes (3h) -Etude de Choco (1h)
Ségolène Minjard	-Modèle du domaine (2h) -Description des CU (1h) -Glossaire (1h)	-Description de l'IHM (1h) -Diagramme de classes (1h) -Modèle du domaine (2h)	-Fin du diagramme de classes (3h) -Diagramme de séquence : Ajout d'un point de livraison (1h)
Benjamin Legrand	-Modèle du domaine (1h) -Description des CU (3h) -Glossaire(1h)	-Description des CU (3h) -Diagramme de classes (1h)	-Fin du diagramme de classes (3h) -Diagramme de séquence : Ajout d'un point de livraison (1h)
Zied Thabet	-Description des CU (1h) -Diagramme des -CU (3h) -Glossaire (1h)	-Description de l'IHM (1h) -Description détaillée des CU (3h)	-Diagramme de séquences chargement XML (3h) -Parseur du plan (1h)
Total	24h	24h	24h

TABLE 4.1 – Planning horaire-début

Membres	Séance 3 (04/11–07/11)	Séance 4 (07/11–14/11)
Quentin Dupont	- Parseur de la demande de livraison (3h) - Vérification des diagrammes de séquence (1h)	- Lecture et Validation XML (6h) - Gestion des erreurs et warnings (4h) - Tests (1h)
Salma El Alaoui	- Diagramme de séquences : Calcul d'une tournée (3h) - Génération automatique à partir du diagramme de classes (1h)	- Calcul d'une tournée (6h) - Résolution de bugs (3h) - Rapport LaTeX (8h) - Planning effectif (4h) - Code Reviews (5h)
Donovan Fournier	- Diagramme de séquences : Calcul d'une tournée (4h) - Mise en place Javadoc (1h)	- Implémentation de Dijkstra (2h) - Code Reviews (8h) - Résolution de bugs (8h) - Tests (1h)
Ségolène Minjard	- Fin des diagrammes de séquences d'ajout d'un point de livraison.(4h)	- Ajout/Suppression d'un point (10h) - Undo/Redo (5h) - Binding Contrôleur/Vue (2h) - Tests (1h) - Résolution Bugs (2h) - Affichage d'informations sur la livraison(1h)
Benjamin Legrand	- Méthodes utiles pour l'IHM (3h) - Vérification des diagrammes de séquence (1h)	- Visualisation du plan + demande livraison (18h) - Détails IHM (4h) - Affichage d'informations sur la livraison (3h)
Zied Thabet	- Parseur de la demande de livraison (2h) - Vérification des diagrammes de séquence (2h)	- Lecture et validation XML (12h) - Binding Modèle/Vue (2h) - Génération fichier txt (4h) - Tests (1h)
Total	25h	128h

TABLE 4.2 – Planning horaire-fin

4.1.2 Planning Effectif

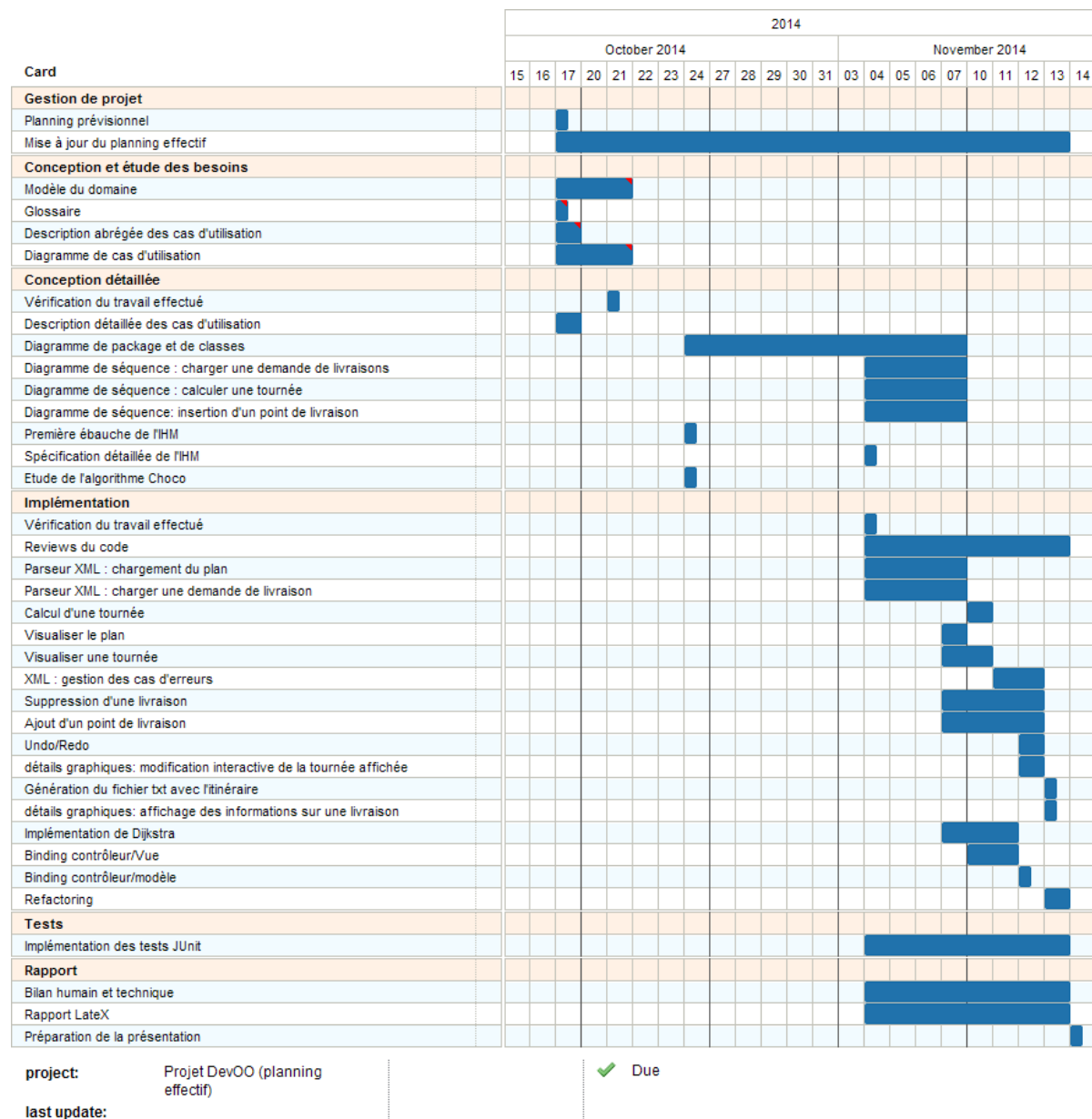


FIGURE 4.1 – Planning effectif du projet

4.2 Bilan humain

Ce projet est parfaitement adapté à l'exercice des méthodologies apprises en cours. Il nous a en effet permis de d'effectuer une gestion de projet importante, en particulier l'évaluation des durées des tâches, la répartition des rôles, la gestion du planning pour respecter les échéances critiques. Nous avons également eu l'opportunité de réaliser un système en collaboration avec des clients, ce qui nous a permis de comprendre l'importance du dialogue continu avec le client, et l'importance de ses besoins et exigences dans la conception et la réalisation de l'application.

Nous avons adopté le processus de développement agile **Gitflow** pour gérer le travail en groupe. Ce processus permet de travailler dans une branche sur une fonctionnalité indépendante qu'on intègre à la branche de production principale une fois qu'elle est complète. Cela permet de faciliter l'intégration continue et de minimiser les conflits.

Nous avons également mis en place une démarche de **code reviews**, où ne peut intégrer une nouvelle fonctionnalité qu'une fois que le code ait été revu et validé par un autre membre du groupe. Cela a permis à tous les membres du groupe de contrôler en continu la qualité du code et de rester au fait de l'avancée du projet, notamment des parties qu'ils n'ont pas implémentées.

Nous avons néanmoins passé beaucoup de temps sur la partie modélisation et conception de notre application, en particulier sur la réalisation des diagrammes de séquences, et nous n'avons donc pu commencer l'implémentation que lors de la dernière séance du projet. Nous attribuons ce retard au fait que nous n'avons pas consacré du temps hors-séances à ce projet. Cependant, notre conception était solide, ce qui nous a permis d'avancer rapidement lors de l'implémentation.

4.3 Bilan technique

Durant toute la progression du projet, nous avons appris à concevoir une application et appréhender l'importance de cette étape. En effet, les différents diagrammes réalisés nous ont permis de clarifier le développement et d'éviter les dérives. Nous avons remarqué lors de l'implémentation qu'une bonne conception permet de passer outre nombre de conflits et de faciliter l'intégration continue.

Concernant la programmation Java et SWING, notre formation premier cycle nous avait déjà fourni les clés pour créer une interface graphique dans ce langage.

Pour conclure, la plus-value est plus méthodologique que technique.

Glossaire

Jour De 0 :00 à 23 :59

Feuille de route (roadMap) Tournée validée et imprimée en version papier

Tournée (Tour) Itinéraire associé avec les horaires de passage pour chaque livraison (départ + arrivée)

Demande de livraisons (Delivery Request) Ensemble de livraisons à programmer un jour donné

Heure (Delivery Hour) Heure de passage chez un client

Livraison (Delivery) Action de déposer un colis à une heure et une adresse données

Zone géographique Ensemble de noeuds proches géographiquement

Livreur Personne qui effectue les livraisons

Plage horaire (TimeSlot) Intervalle de temps (hh :mm - hh :mm) dans lequel la livraison est prévue

Itinéraire Parcours de l'entrepôt à l'entrepôt en passant dans l'ordre par des points de livraison mais sans horaires associés au aux livraisons

Réseau (Network) Plan global de l'agglomération

Tronçon de route (Segment) Route reliant deux points contigus dans le graphe sans passer par d'autres points (élément unitaire de route) arc du graphe

Chemin (Path) Succession de tronçons

Noeud (Node) Point sur le graphe (potentiellement livrable)

Cadres Différentes zones contenues dans une fenêtre de l'IHM