

LO19

Modélisation UML – Méthode B

À partir des spécifications proposées, réaliser la modélisation du système d'information.
De l'expression des besoins à la réalisation du logiciel.

LO19

Modélisation UML – Méthode B

Table des matières

Introduction.....	2
I – Recueil des besoins.....	3
1 – Identification des acteurs.....	3
2 – Identification des messages et actions	4
3 – Modélisation du contexte	5
II – Capture des besoins.....	6
1 – Identification des cas d'utilisation.....	6
2 – Documentation et scénario d'utilisation	8
III - Analyse objet.....	9
1 – Modélisation Statique	9
2 – Modélisation dynamique.....	11
a) Scénario nominal et freinage usuel	11
b) Freinage d'urgence	13
c) Freinage de secours	14
Conclusion.....	15

Table des figures

Figure 1 - Modélisation du contexte	5
Figure 2 - Cas d'utilisation.....	7
Figure 3 - Diagramme d'activité	8
Figure 4 : Diagramme de classes	9
Figure 5 : Diagramme de séquence, utilisation nominale, freinage usuel.....	11
Figure 6 : Diagramme de séquence, freinage d'urgence	13
Figure 7 : Diagramme de séquence, freinage de secours	14

Introduction

Au cours de l'enseignement de l'unité de valeur LO19, les étudiants doivent réaliser un « projet ». L'objectif de ce dernier est de les confronter à un problème, un énoncé tel qu'ils pourraient en rencontrer dans la vie quotidienne. A partir de cet énoncé, ils doivent mettre en pratique les enseignements qu'ils ont acquis afin de réaliser une étude et une modélisation du système. Celle-ci doit préparer au mieux la phase de réalisation du logiciel ou du produit finale en décrivant les éléments les plus importants et en les reliant de manière logique. La modélisation est un point non négligeable et très utile, car elle doit permettre une compréhension plus aisée du système et de son fonctionnement.

Ainsi, plusieurs sujets nous ont été proposés et nous avons finalement choisit d'étudier la spécification d'un future système automatique de conduite d'un tramway à partir de celle d'un poste de conduite manuel.

La modélisation que nous avons réalisée est entièrement basée sur la représentation des éléments clés de la spécification suivant le langage UML. Cependant, afin d'avoir une certaine cohérence dans le choix de nos diagrammes, nous avons choisit de suivre les principales étapes du cycle de développement en Y, ou encore appelé « 2 Tracks Unified Process » de *Valtech*, Cependant, nous devons préciser que nous ne prenons pas en compte la « branche » spécifique aux besoins techniques et à l'architecture sur laquelle le système devra être réalisé puisque nous n'avons aucune information à ce sujet. Le rapport est donc constitué d'une première phase de recueil des besoins, suivit par une capture plus précise de ces derniers et enfin d'une modélisation objet statique et dynamique.

I – Recueil des besoins

1 – Identification des acteurs

L'objectif de cette première partie est **d'identifier clairement le système** que nous allons modéliser d'une part **et les acteurs** d'autre part.

Comme brièvement énoncé dans notre introduction, nous bénéficions d'une spécification réelle d'un poste de conduite manuel d'un tramway. Celle-ci décrit principalement les différents cas de freinage et les interactions entre les éléments constituant le tramway, la locomotive et les wagons passagers.

Ainsi, nous avons considéré que **le système étudié représentait tout le tram**.

Les **différents acteurs** qui peuvent agir sur ce système sont, dans notre cas décrit par la spécification,

- le conducteur du tram ;
- les passagers ;
- et le système de surveillance.

Il est vrai que d'une manière générale, **les passagers** ont la majeure partie du temps un rôle purement passif comme nous allons le voir dans la suite du rapport. Néanmoins dans certains cas, leurs actions pourront déclencher des réactions de la part du système, comme par exemple la tentative d'ouverture de portes lorsque le tramway est en mouvement.

Nous avons considéré **le système de surveillance** comme étant un acteur à part entière car la description de son fonctionnement le présente comme un élément capable d'agir et d'envoyer des messages sur le système pour que ce dernier réalise des actions de freinage ou d'autre nature.

La difficulté présente à cette étape de l'étude d'une spécification ou d'un besoin est de ne pas confondre les rôles et les entités physiques qui participent au projet. Cependant, il se trouve que dans ce cas, les entités et rôles sont identiques puisqu'aucune personne physique ne peut être à la fois conductrice et passager.

2 – Identification des messages et actions

Cette étape a pour but **d'identifier les messages que les acteurs peuvent envoyer sur le système**, leur but, les actions qu'ils souhaitent réaliser, et ceux que le système est susceptible d'attendre.

Ainsi pour **le conducteur**, nous pouvons lister :

1. Introduire / retirer la clé de service, pour allumer le poste de conduite
2. Appuyer sur les boutons poussoir, pour sélectionner le sens de la marche
3. Pousser / tirer le manipulateur, pour accélérer ou ralentir le tram
4. Appuyer sur le bouton « coup de poing », pour déclencher le freinage de secours

En ce qui concerne **le passager**, il ne peut que :

1. Appuyer sur le bouton d'ouverture des portes
2. Ou tirer la manette de freinage d'urgence

Le système de surveillance peut quant à lui :

1. Envoyer un message pour déclencher le freinage d'urgence
2. Ou encore déclencher l'immobilisation du train lorsque ce dernier est détecté à l'arrêt

Le système peut renvoyer différents messages tel que des signaux lumineux, sonores ou encore électroniques pour répondre aux différents acteurs et les informer de l'état de leurs actions.

3 – Modélisation du contexte

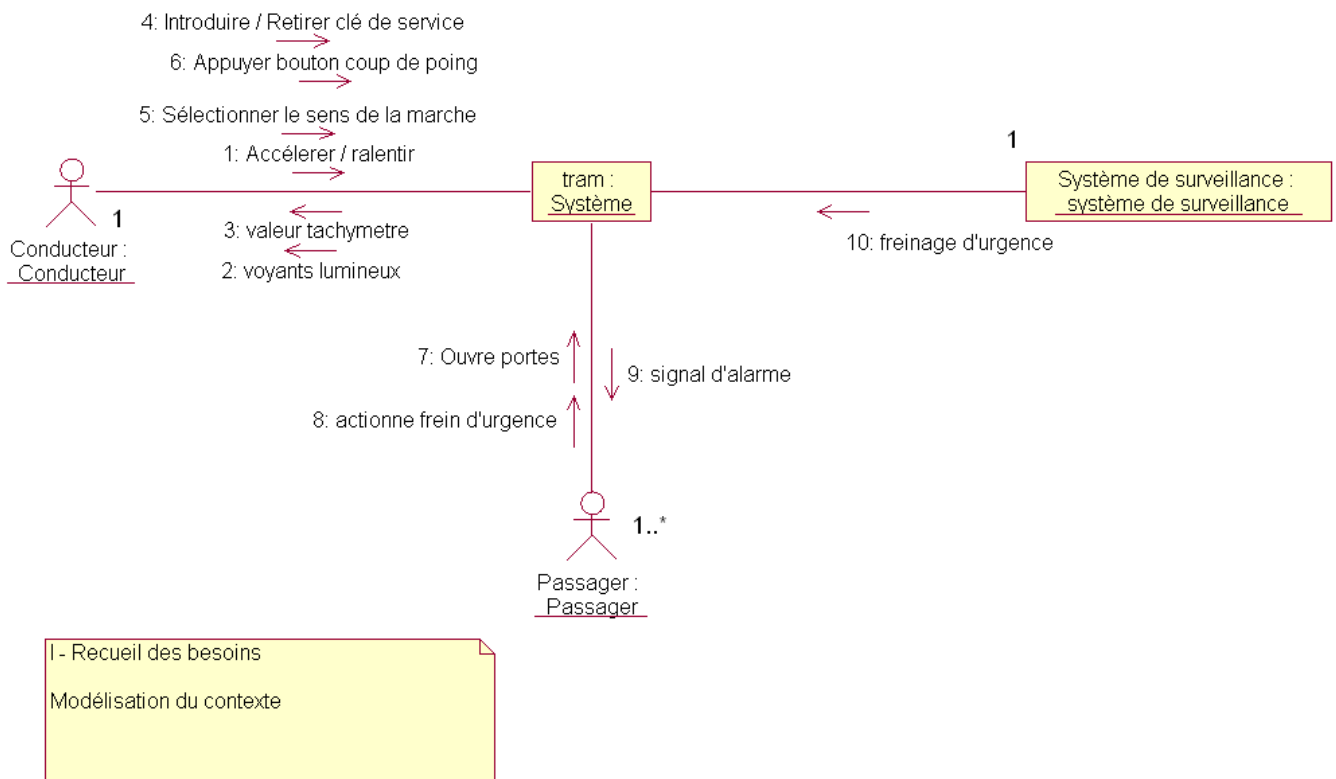


Figure 1 - Modélisation du contexte

Voici un **diagramme de contexte dynamique** ayant pour objectif de représenter rapidement et synthétiquement les messages identifiés et les acteurs qui en sont l'origine.

Nous pouvons cependant effectuer **quelques remarques** à propos de ce diagramme :

- Les messages ne sont normalement pas numérotés, cependant ce type de diagramme étant « hybride » puisqu'il utilise des messages, des objets et des cardinalités, le logiciel *Rational Rose* ne nous permet de représenter ces messages sans les numéros, ceux-ci étant emprunté au diagramme de communication ;
- Les intitulés des messages ne sont pas tout à fait corrects. En effet, nous avons ici utilisé leur but comme description au lieu de nous limiter à leur simple dénomination au niveau « message » ;
- Il manque le message de déclenchement de l'immobilisation du tram pour le système de surveillance.

II – Capture des besoins

1 – Identification des cas d'utilisation

Dans cette partie, l'objectif est **d'identifier les services rendu par le système pour chaque acteur spécifique**.

Après une lecture de la spécification, nous pouvons nous rendre compte que les cas d'utilisations sont relativement simples. En effet, le poste de conduite d'un tramway offre comme principale fonction de pouvoir réaliser un trajet, effectué et contrôlé principalement par le conducteur. Les différents cas de freinage ne sont en fait que des variantes, des scénarios, de ce cas d'utilisation.

Le problème qui se pose lors de la recherche des cas d'utilisation est donc à quel niveau d'interprétation et de détails nous devons nous situer.

Ainsi, puisque les acteurs tel que les passagers et le système de surveillance doivent également pourvoir intervenir sur le système en déclenchant le freinage d'urgence, nous avons décidé d'identifier et de séparer les cas suivant :

1. L'authentification du conducteur grâce à la clé de service ;
2. La réalisation d'un trajet, prenant en compte l'accélération, le freinage usuel et d'immobilisation en arrivée en gare ;
3. Le freinage d'urgence ;
4. Et le freinage de secours ;

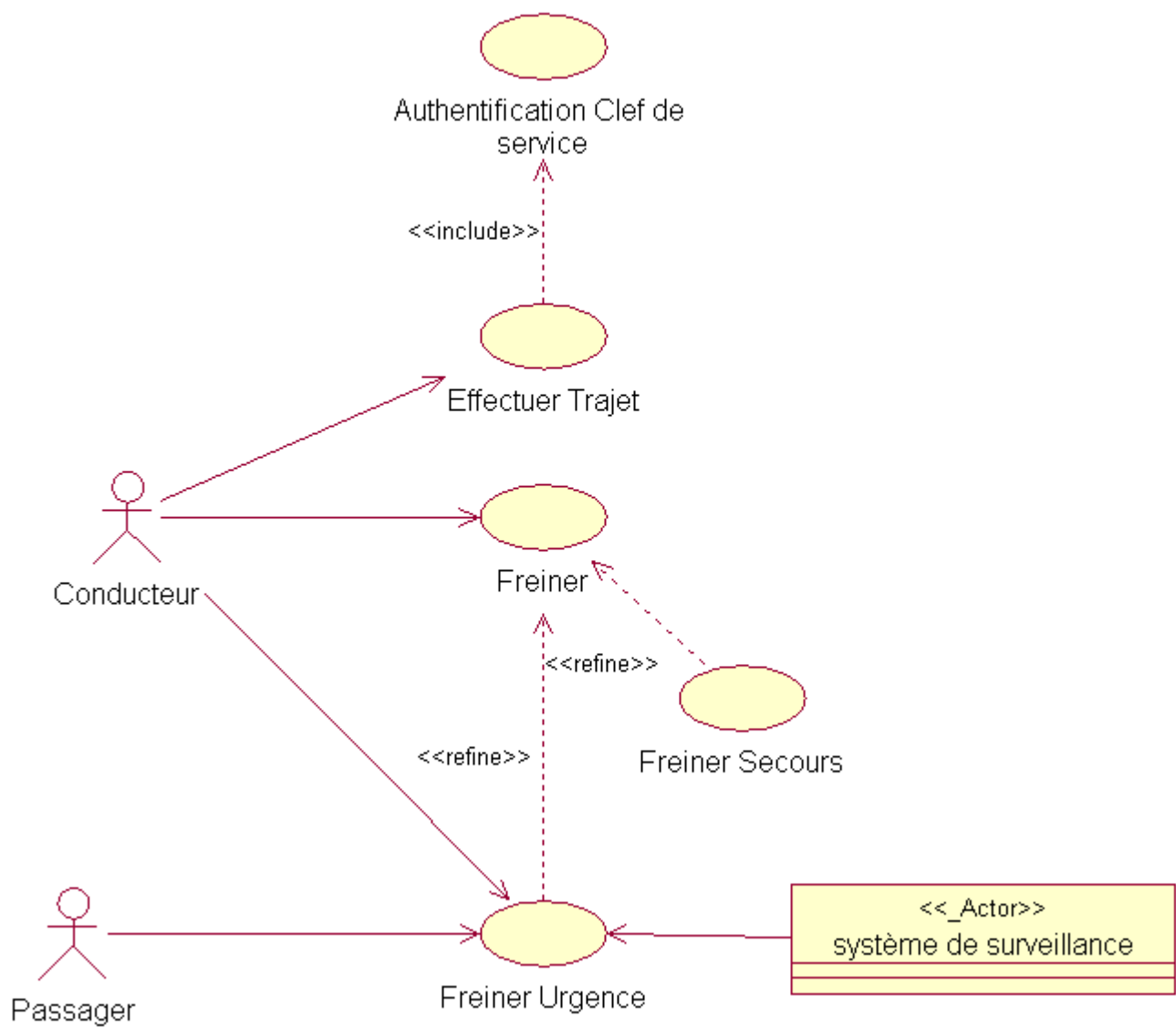


Figure 2 - Cas d'utilisation

2 – Documentation et scénario d'utilisation

Comme dit précédemment, nous pouvons identifier 3 principaux scénarios d'utilisations qui sont détaillés à l'occasion de diagrammes de séquences plus complets, intégrant les méthodes et attributs objets expliqués dans la partie suivante.

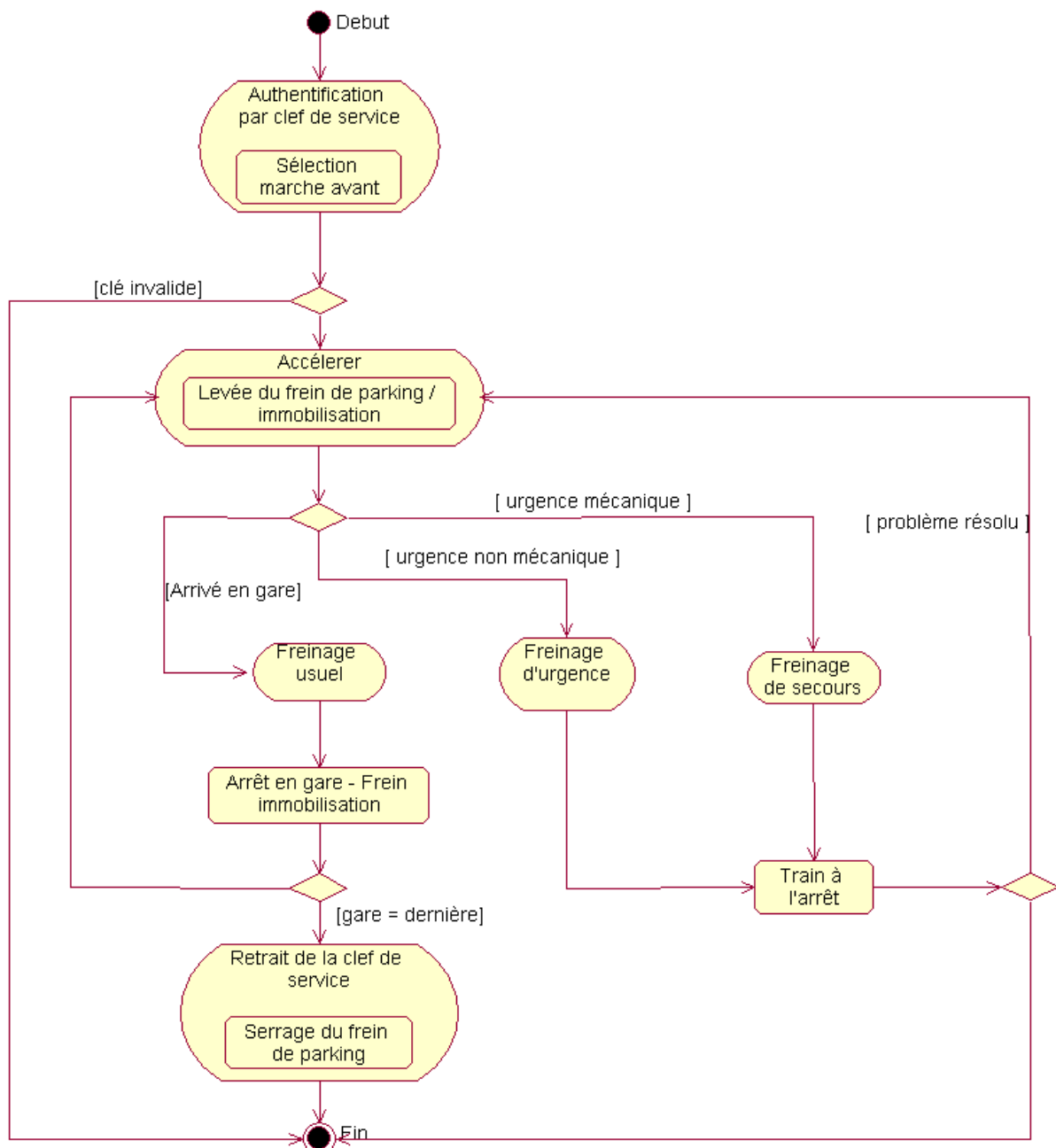


Figure 3 - Diagramme d'activité

III - Analyse objet

1 – Modélisation Statique

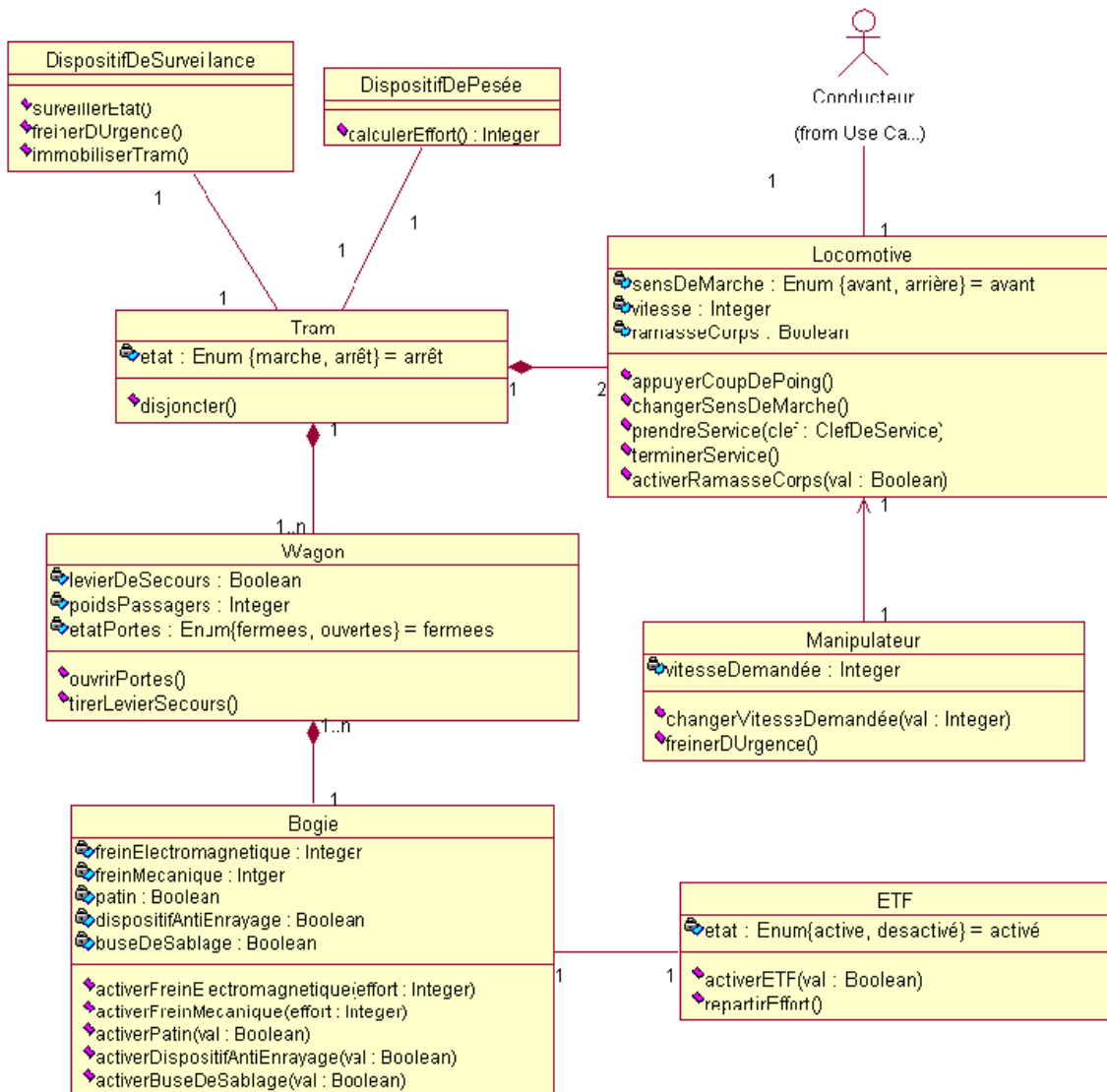


Figure 4 : Diagramme de classes

D'un point de vue global, nous avons **un tram**, constitué d'une ou **deux locomotives** et d'au moins 1 **wagon**. Nous avons choisi deux locomotives qui sont généralement situées à chaque extrémité du tram, même si d'un point de vue purement fonctionnel, une seule n'est active à la fois en tant que locomotive.

Le choix de la représentation de **l'association** par une composition est arbitraire. En effet, il est possible de désassembler un tram de ses locomotives et wagons sans que ceux-là ne soient physiquement détruits à l'image d'une équipe et de ses membres et à cet instant il serait logique de la considérer comme une simple agrégation.

Au niveau des autres classes représentées sur le diagramme, nous avons :

- **les bogies**, un ensemble de deux essieux présents sur les wagons. Ils possèdent en tant qu'attribut les éléments physiquement présents sur ce type de dispositif sur un wagon (patins, dispositif anti-enrayage, buses de sablage ...). Les méthodes dont ils disposent leur permettent d'activer ces éléments et de réaliser les différents types de freinage;
- **le manipulateur**, qui peut moduler la vitesse et déclencher le freinage usuel en fonction de la position du manche. Il possède un attribut « vitesseDemandée » qui permet à l'ETF de détecter et calculer l'effort de freinage usuel;
- **l'ETF**, ou électronique de traction- freinage, qui va répartir donc l'effort de freinage entre les freins électromagnétiques et mécaniques des bogies en fonction de la charge des passagers et en fonction de la vitesse demandée par le manipulateur (cas du freinage usuel);
- **le Dispositif de surveillance**, qui fonctionne de manière automatique et/ou évènementiel, active le frein d'immobilisation et déclenche le freinage d'urgence en cas de tentative d'ouverture de porte des passager ou d'un manque d'attention de la part du conducteur ;
- **le Dispositif de pesée**, qui calcul l'effort transmet à l'ETF ;

A priori et sans indications supplémentaires sur la sûreté de fonctionnement des systèmes électroniques, nous considérons qu'il n'y a qu'une unique instance « décisionnelle » des dispositifs de surveillance, de pesée et d'ETF. Par ce terme, nous nous entendons instance capable de déclencher une action et d'appeler une méthode d'un autre objet.

2 – Modélisation dynamique

Afin de couvrir la totalité des scénarios d'utilisation, nous proposons ici trois diagrammes de séquence. Dans un premier temps, nous verrons le scénario nominal d'utilisation, à savoir, depuis la prise de service par le conducteur jusqu'à l'arrêt en gare – terminus ou non. Ce scénario comprend notamment l'utilisation du freinage usuel. Dans un deuxième temps, nous verrons comment les deux freinages d'urgence et de secours peuvent intervenir dans notre modèle.

a) Scénario nominal et freinage usuel

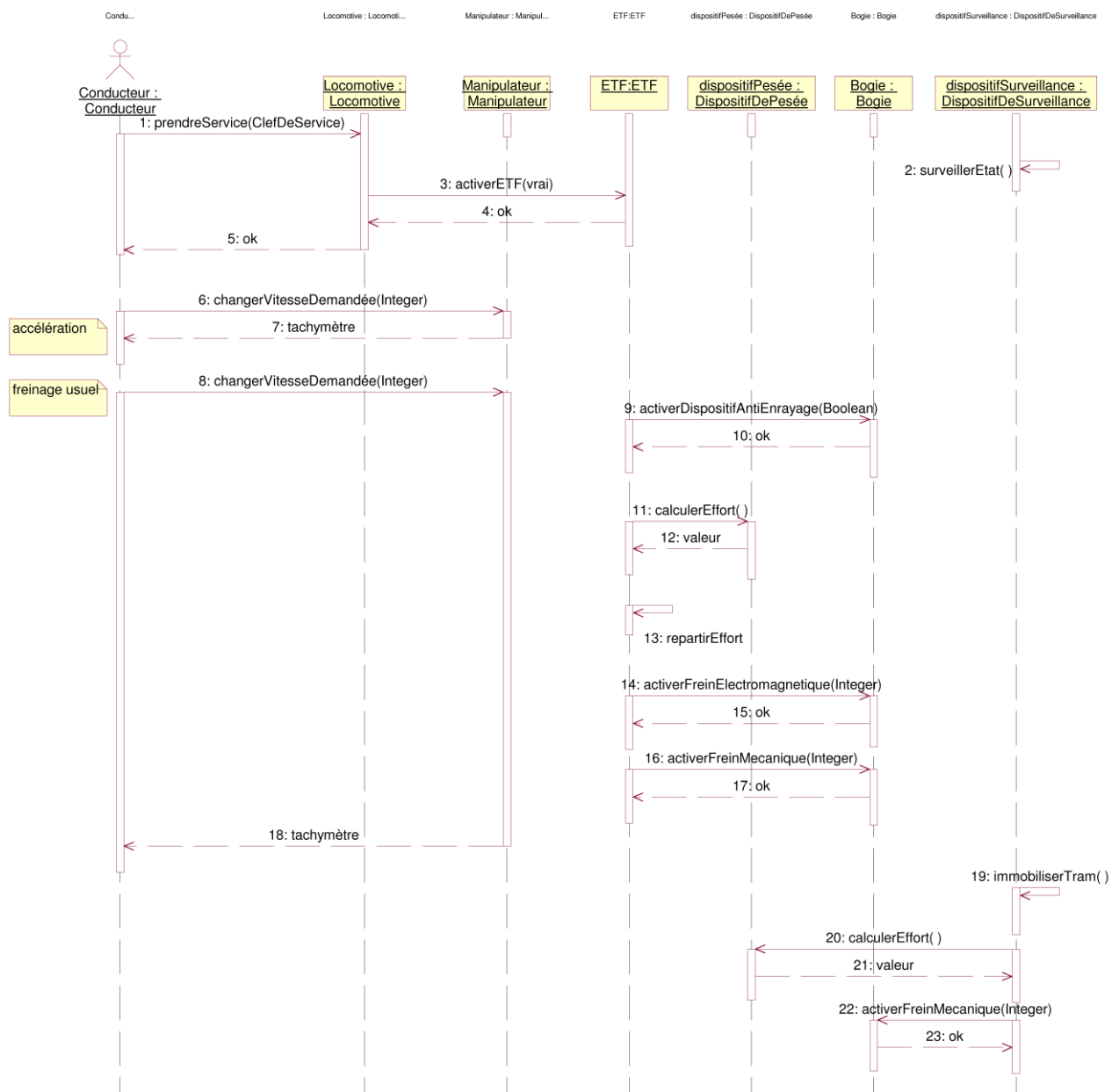


Figure 5 : Diagramme de séquence, utilisation nominale, freinage usuel

Ici l'action démarre avec l'acteur conducteur qui va enclencher la mise en marche du train grâce à l'action de prise de service. Cette action entraîne l'allumage du dispositif de surveillance qui aura un effet continu sur toute la durée du trajet. Les ETF passent également en mode actif. L'accélération est réalisée par l'envoi du message de changement de vitesse par le conducteur sur le manipulateur, qui voit en retour la vitesse réelle reflétée par le tachymètre. Le freinage est réparti entre plusieurs acteurs. À la demande de freinage émise depuis le conducteur sur le manipulateur, les ETF vont mettre en marche une série de fonctionnalités importantes. Premièrement, le dispositif d'anti-enrayage, pour éviter le blocage des roues. Ensuite, après avoir demandé au dispositif de pesée la charge des passagers dans le tram, les ETF vont répartir la force de freinage sur les bogies de sorte à ne pas faire tomber les passagers par un freinage trop brusque. Ils peuvent pour cela jouer à la fois sur les freins électromagnétiques et les freins mécaniques. Une fois que le tram approche d'une vitesse nulle, le système de surveillance enclenche l'immobilisation en activant les freins mécaniques à son tour, tout en respectant les mêmes paramètres de pesée et d'effort fournis par le système de pesée. Le tram est finalement immobilisé en gare.

b) Freinage d'urgence



Figure 6 : Diagramme de séquence, freinage d'urgence

Le **freinage d'urgence** est enclenché lors de l'ouverture d'une porte du tram alors que ce dernier est en marche. La spécification ne précise pas ce mécanisme, mais nous pouvons très bien imaginer que ce freinage puisse être également obtenu par une manette, ou un levier d'urgence à destination des passagers. En cas de freinage d'urgence, le système de surveillance va activer bon nombre des mécanismes vus précédemment. Dans un premier temps, le ramasse-corps de la locomotive va descendre sur la voie, ensuite toutes les aides au freinage vont s'activer. Le frein électromagnétique au maximum, le frein mécanique au maximum également, mais aussi les patins de freinage qui vont se poser contre les rails et les bogies vont envoyer du sable afin d'améliorer le freinage.

c) Freinage de secours

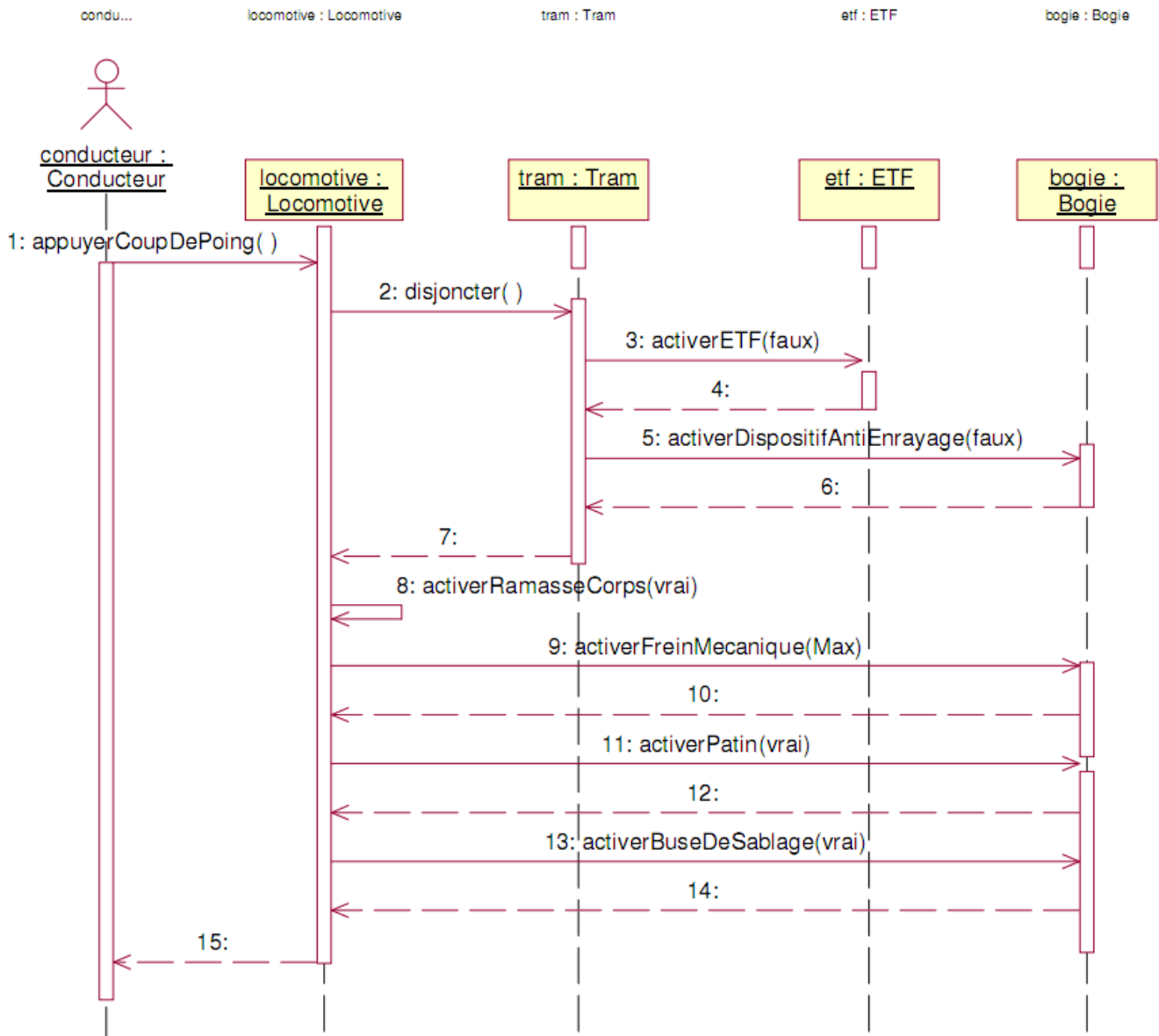


Figure 7 : Diagramme de séquence, freinage de secours

Dans le cas du freinage de secours, bon nombre des mécanismes vus précédemment seront activés alors que d'autres seront inhibés. Le freinage de secours est obtenu du conducteur par l'activation d'un bouton coup de poing. Cette action déclenche le disjoncteur principal, ce qui a bien évidemment pour effet de couper le courant électrique. Conséquence première : les ETF ne répondent plus, et le dispositif anti-enrayage est désactivé. Le ramasse-corps de la locomotive descend sur la voie, et pour arrêter la machine, les freins mécaniques sont commandés au maximum, ainsi que les patins et le sablage.

Conclusion

Ainsi, la modélisation que nous avons réalisée a été entièrement basée sur la représentation des éléments clefs de la spécification suivant le langage UML. Nous avons choisi de suivre les principales étapes du cycle de développement en Y, sans prendre en compte la « branche » spécifique aux besoins techniques.

En ayant choisi de constituer notre rapport d'une première phase de recueil des besoins, suivie par une capture plus précise de ces derniers et enfin d'une modélisation objet statique et dynamique, nous sommes parvenus à embrasser le projet dans son entièreté, depuis l'expression première des besoins jusqu'à la réalisation de sa modélisation.

La réalisation d'un travail de cette envergure permet de se rendre compte à quel point un système de la vie courante peut être sujet à réflexion. Avoir une spécification très fidèle à la réalité étant un plus notable.