



Analyse VirtuCarrière

Livrable 2

Présenté à Thierry Eude

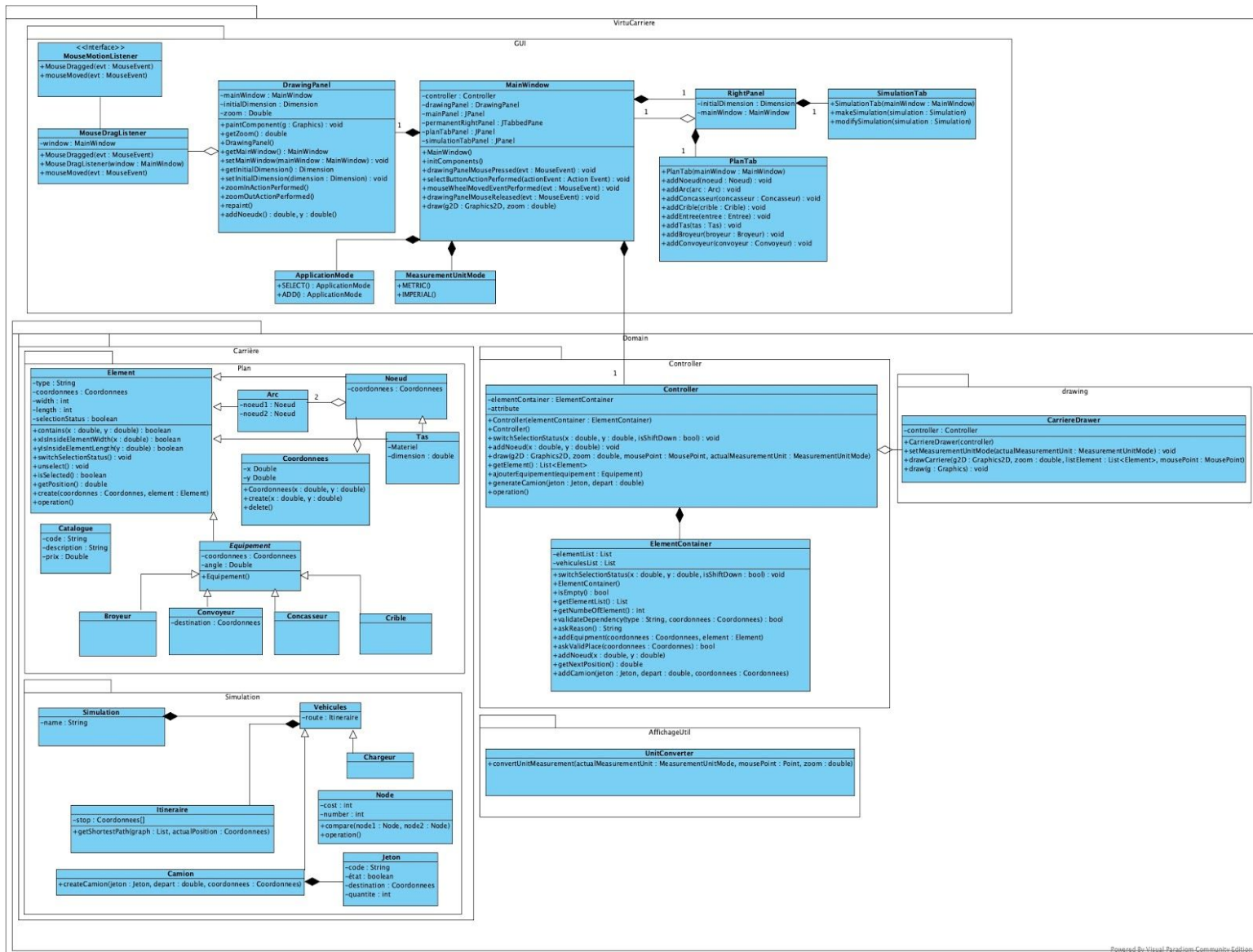
Par
Équipe 09

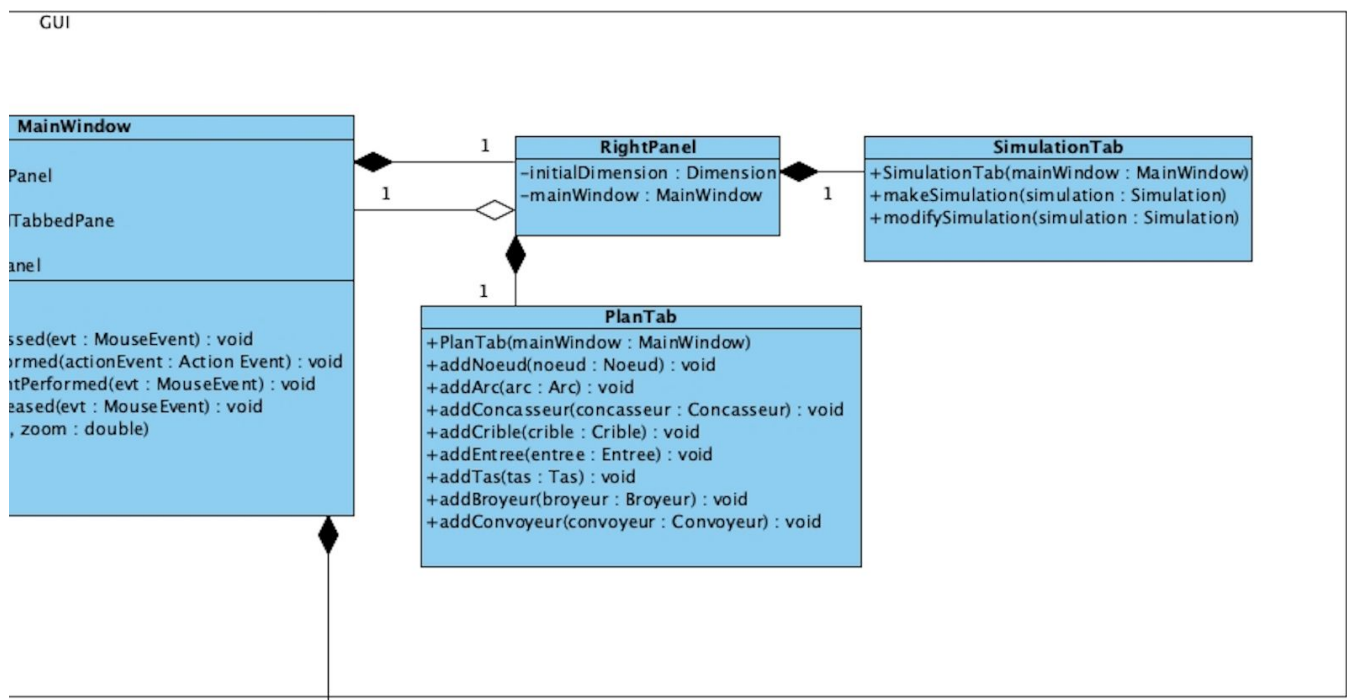
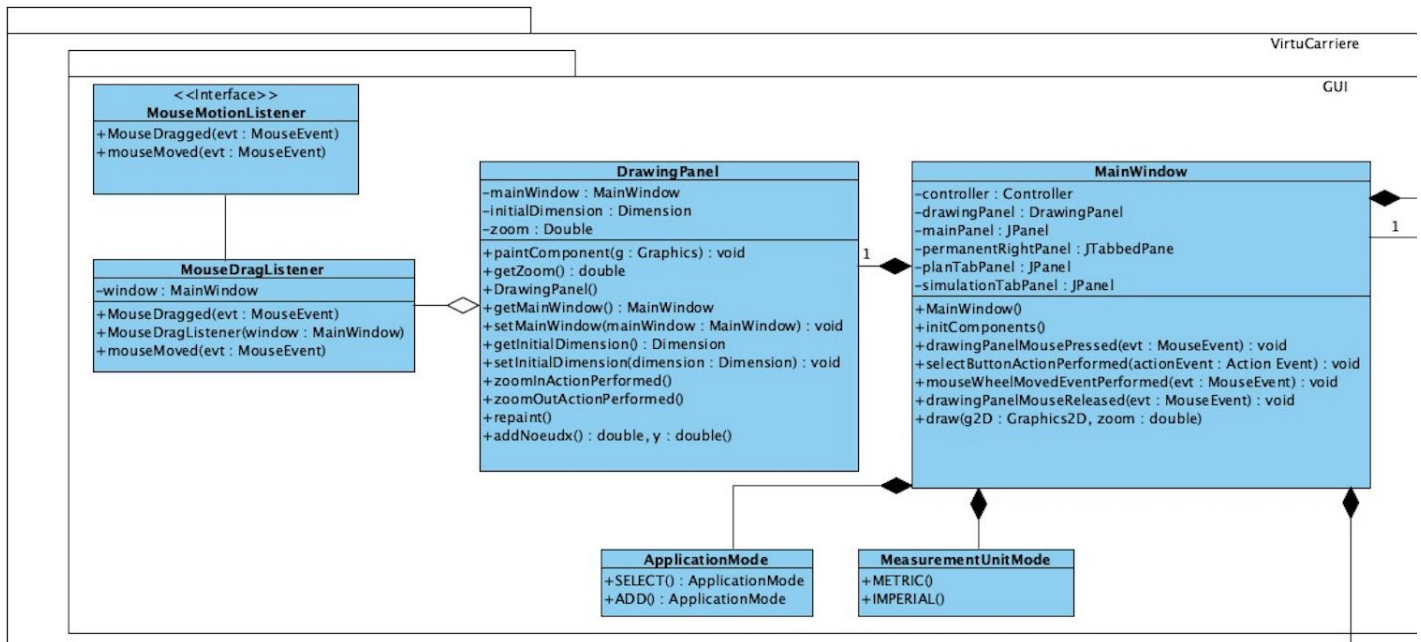
Matricule	Nom	Courriel
111 254 476	Maxime Miville Deschênes	maxime.miville-deschenes.1@ulaval.ca
111 158 759	Vincent Masse	vincent.masse.4@ulaval.ca
111 238 923	Francis Boulianne	francis.boulianne.2@ulaval.ca
111 240 093	Philippe Vincent	philippe.vincent.3@ulaval.ca

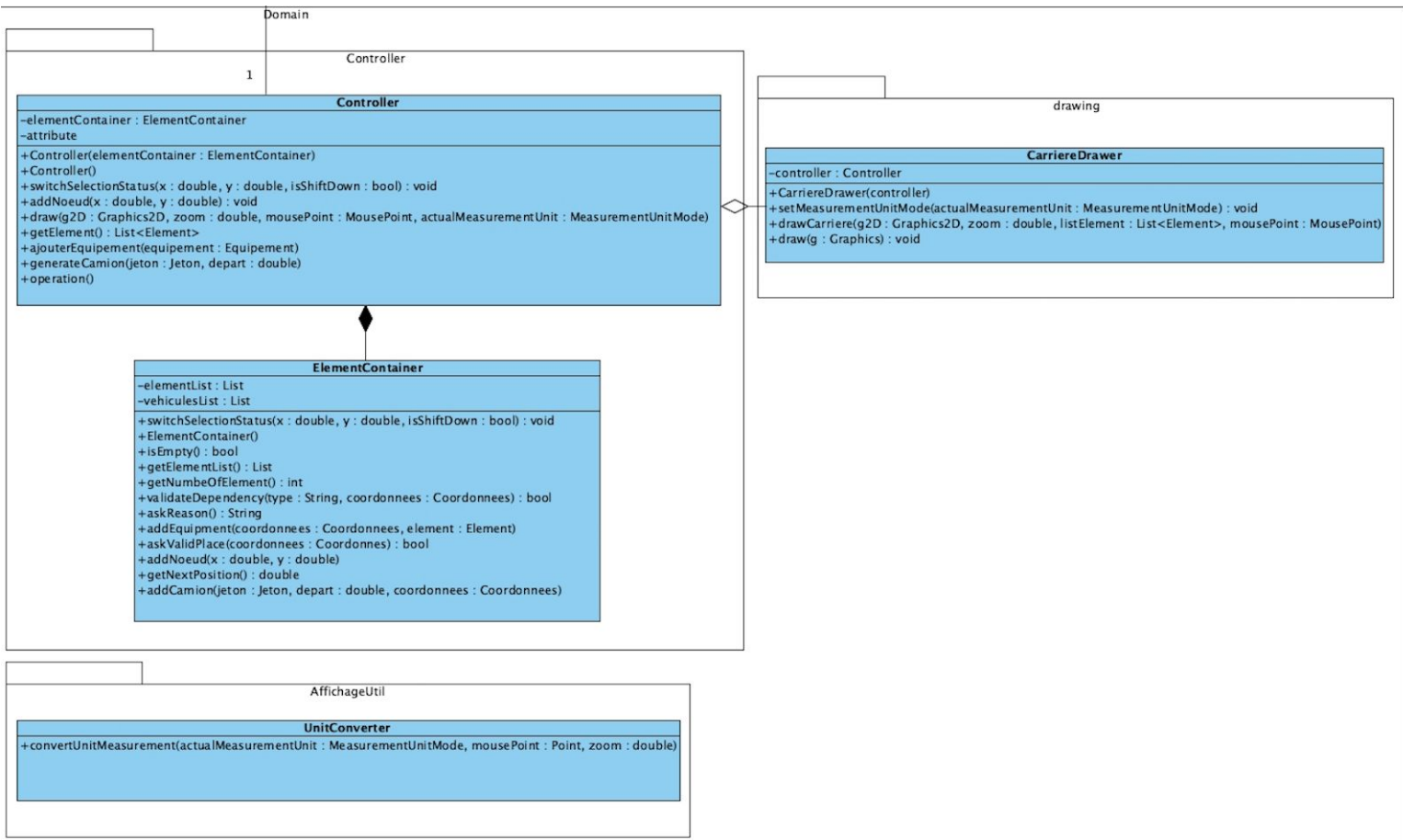
Table des matières

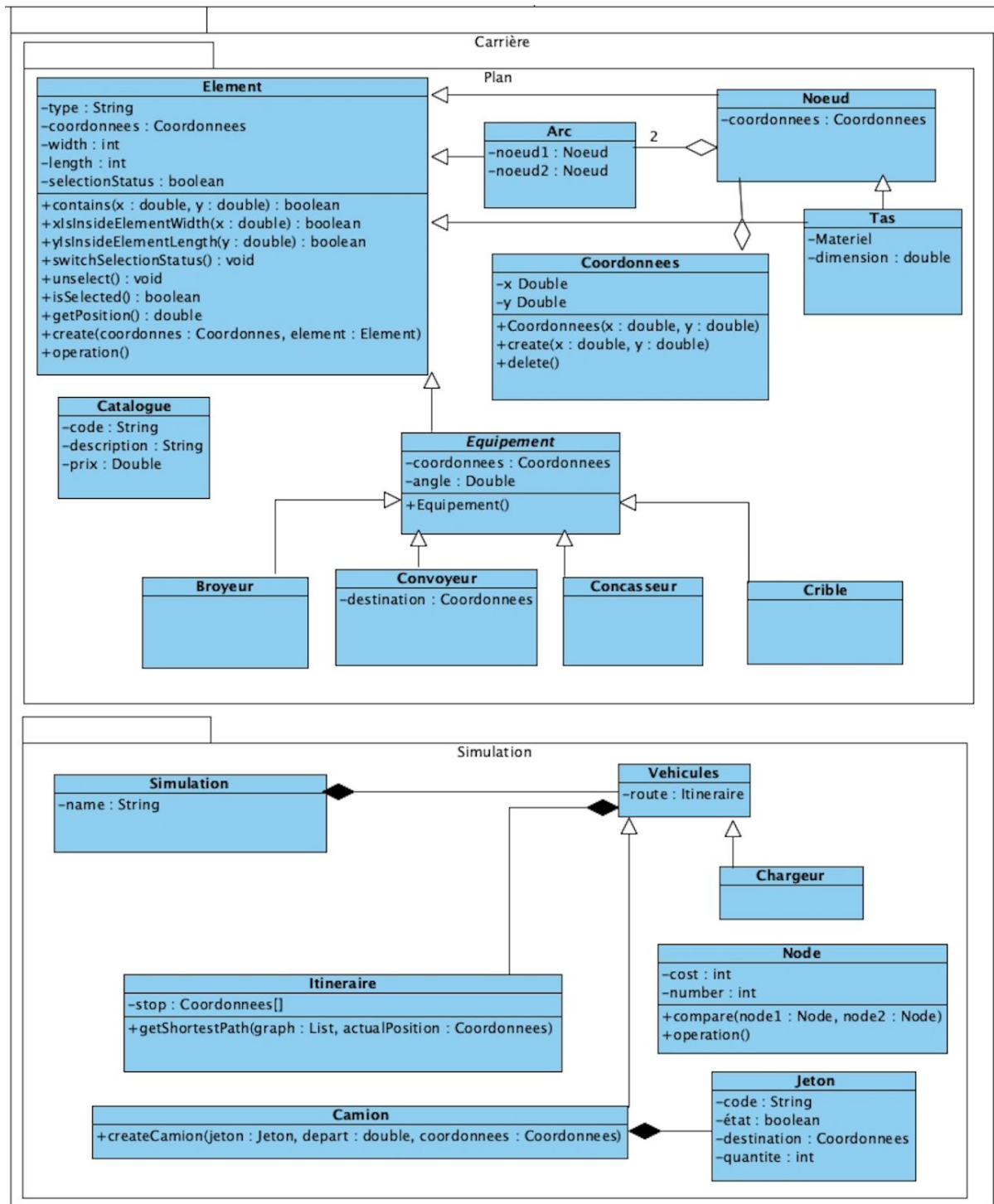
1. Diagramme de classe de conception	2
2. Architecture logique	9
3. Diagrammes de séquence de conception	11
3.1 Détermination de l'élément sélectionné lors d'un clic de la souris	11
3.1.1 Détermination des coordonnées x,y	11
3.1.2 Détermination de l'élément sélectionné	12
3.2 Réalisation de l'affichage du plan	14
3.3 Ajout d'un nouvel équipement	15
3.4 Ajout d'un noeud par l'utilisateur	16
3.5 Ajout d'un camion	17
4. Algorithme	18
5. Diagramme d'états	22
5.1 Diagramme d'état pour le déroulement d'une simulation	22
5.2 Diagramme d'état pour une transaction	23
6. Plan de travail mis à jour	24
7. Contribution de chacun des membres de l'équipe	25
Annexe 1 (Livrable 1)	26
Énoncé de vision	26
Modèle du domaine	28
Modèle des cas d'utilisation	30
Description des cas d'utilisation	31
Diagramme de séquence système	53

1. Diagramme de classe de conception









Plan

Element

Il s'agit d'une classe qui regroupe les différents éléments dans une carrière. Ceux-ci héritent de cette classe.

Catalogue

Classe contenant les informations sur les matériaux.

Arc

Une classe qui permet de relier deux noeuds.

Equipement

La classe équipement est une classe abstraite qui est utilisé par les différents équipements.

Broyeur

Une classe spécifique d'équipement, permet de créer des objets Broyeurs.

Crible

Une classe spécifique d'équipement, permet de créer des objets Crible.

Convoyeur

Une classe spécifique d'équipement, permet de créer des objets Convoyeur.

Concasseur

Une classe spécifique d'équipement, permet de créer des objets Concasseur.

Coordonnées

Une classe qui permet de conserver les données d'emplacements dans le plan de chaque élément.

Tas

Une classe qui est sur un noeud et que permet d'ajouter les différents matériaux.

Noeud

La classe noeud permet de créer un emplacement où les tas peuvent être placés et où les noeuds peuvent être reliés.

Simulation

Simulation

Une classe qui permet de créer un objet simulation qui vas contenir différentes information sur le déroulement de la simulation.

Vehicule

La classe véhicule est une classe abstraite qui est utilisé pour implémentés les différents véhicules.

Camion

Une classe spécifique d'équipement qui permet de créer l'objet camion dans les simulations.

Chargeur

Une classe spécifique d'équipement qui permet de créer l'objet chargeur dans les simulations.

Node

La classe Node représente un noeud dans un graphique contenant les noeuds du plan. L'objet noeud contient deux arguments, soit son coût de distance ainsi que son numéro de noeud dans le graphique.

Itinéraire

La classe itinéraire permet de créer l'itinéraire qui sera emprunter par les véhicules dans la simulation.

Jeton

La classe jeton permet de conserver les commandes qui sont reliés à chaque camion dans la simulation.

Controller

Controller

La classe Controller sert à communiquer entre les différents packages.

ElementContainer

La classe ElementContainer sert à contenir tous les éléments que nous retrouvons dans la carrière.

Drawing

CarriereDrawer

La classe CarriereDrawer permet de créer le plan de la carrière en 2D en utilisant les méthodes de la bibliothèque graphique Swing.

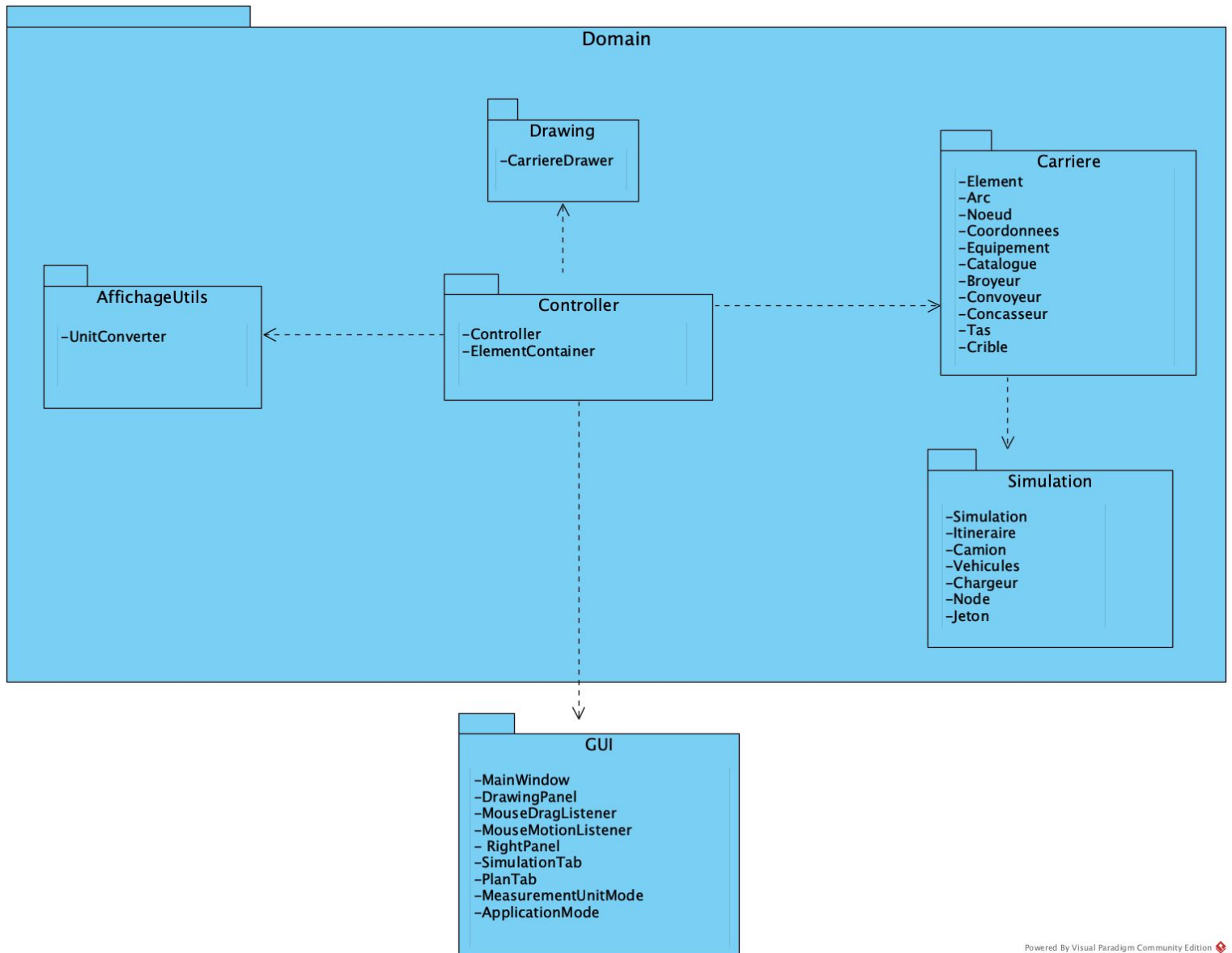
AffichageUtils

UnitsConverter

UnitConverter est une classe qui contient une méthode permettant de convertir un clic de souris dans le plan en coordonnées x, y.

2. Architecture logique

Diagramme de package



Powered By Visual Paradigm Community Edition

Domain

Le package Domain est simplement un package contenant d'autres packages pour permettre une navigation plus structurée dans l'application.

Controller

Le package Controller contient les classes de management du logiciel. Ils servent principalement à faire le pont entre l'interface utilisateur et la carrière.

AffichageUtils

Le package AffichageUtils contient diverses fonctions utilitaires pour l'affichage de l'application sur le plan de la carrière.

GUI

Le package GUI contient principalement les classes de l'affichage. Ce package sert à gérer les différentes fonctions de l'affichage dans la carrière.

Carriere

Le package Carriere est le package central de la couche du domaine. Il contient toute la logique utilisée derrière la carrière et il contient également toutes les classes servant à la création d'objets nécessaires pour former le plan de la carrière.

Simulation

Le package simulation contient toutes les classes nécessaires pour produire une simulation dans la carrière.

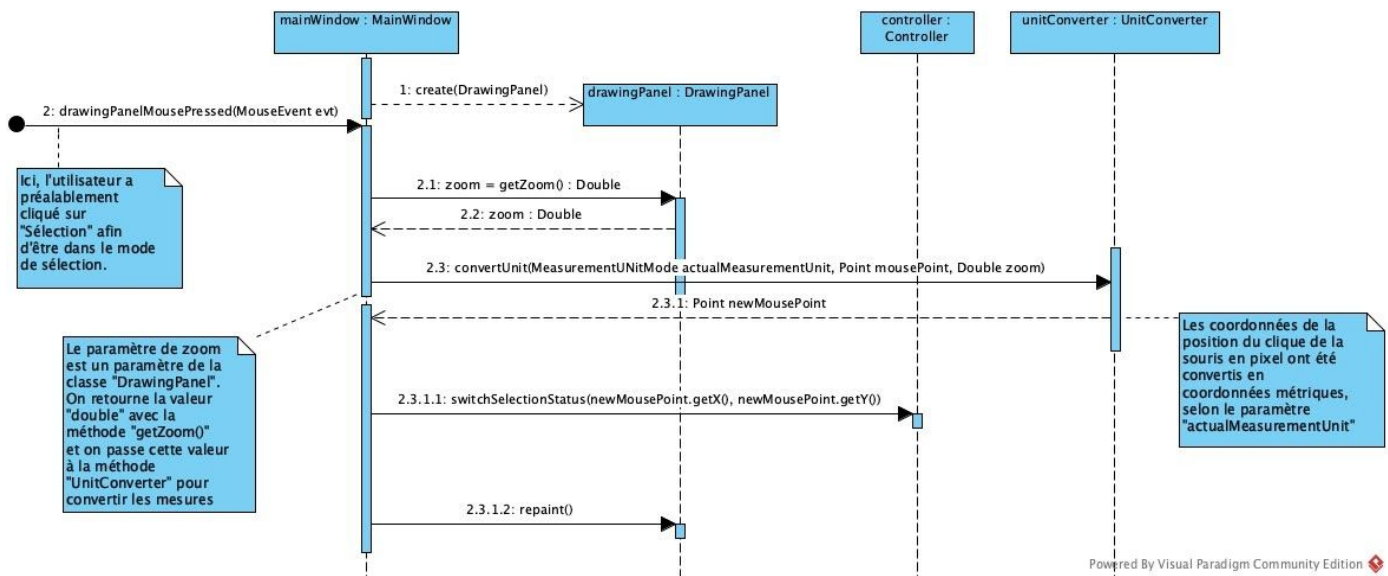
Drawing

Le package Drawing contient les méthodes chargées de dessiner la vue 2D du projet en utilisant les classes de Swing (Graphics, notamment).

3. Diagrammes de séquence de conception

3.1 Détermination de l'élément sélectionné lors d'un clic de la souris

3.1.1 Détermination des coordonnées x,y

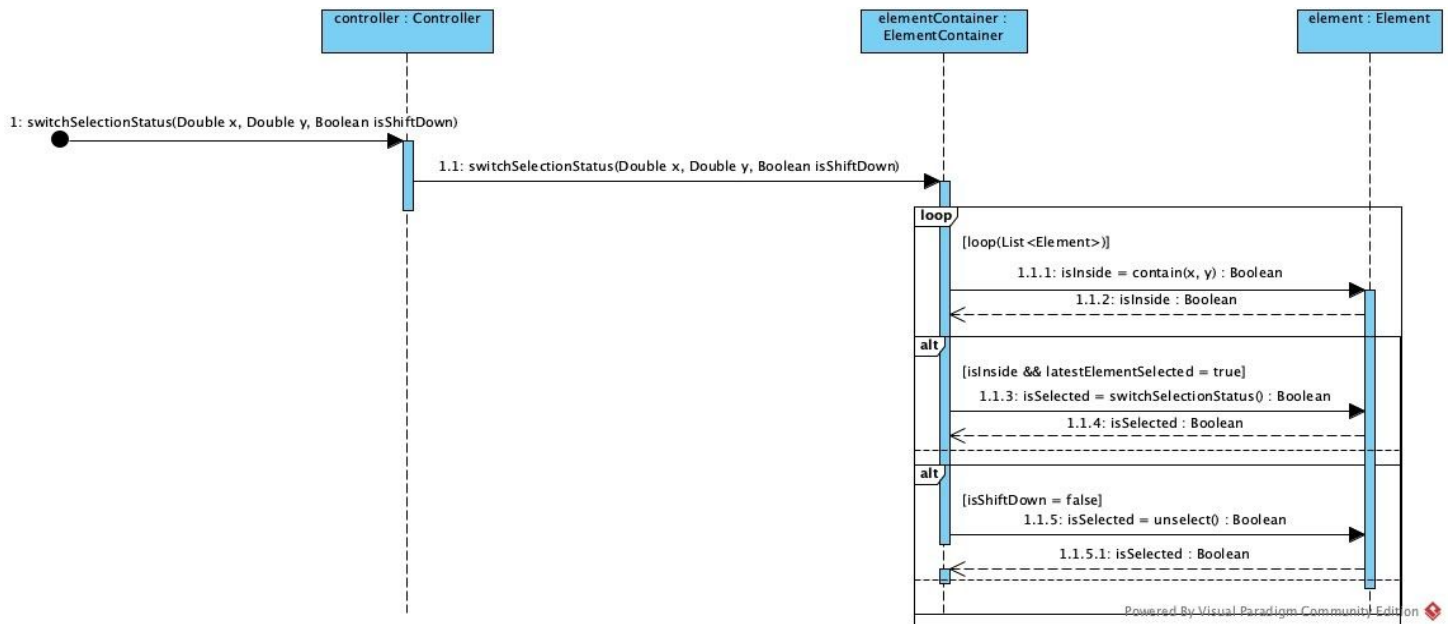


Texte explicatif

Le clic fait par l'utilisateur est fait dans le «drawingPanel» qui a été initialisé par «mainWindow» lors de l'exécution du programme. Dans le «drawingPanel», un «MouseListener» y est ajouté afin de reconnaître lorsqu'il y a eu un clic de la souris. Celle-ci exécute la méthode «drawingPanelMousePressed», qui est implémenté dans la classe «MainWindow».

Pour effectuer la conversion de la position du clic en unité de mesure, le système débute par appeler la méthode getZoom(), qui retourne le zoom actuel du «drawingPanel». Cette valeur permet au système d'avoir la position réelle de l'utilisateur relative au zoom. Par la suite, un objet Point sera créée, dont les coordonnées sont les coordonnées x et y du MouseEvent divisé par le zoom.

3.1.2 Détermination de l'élément sélectionné



Texte explicatif

Ce diagramme de séquence de la détermination de l'élément sélectionné est la suite du diagramme précédent. Une fois que les coordonnées du clic dans le «drawingPanel» ont été convertis en unité de mesure, le système appelle la méthode «switchSelectionStatus», qui contient en paramètre les coordonnées du clic x, y de la classe «ElementContainer». Cette classe contient une liste de type «List<Element>», qui contient tous les objets «Element» du projet dans lequel l'utilisateur se trouve.

Le système vérifie donc si les coordonnées x, y se situent à l'intérieur d'un élément à l'aide de la méthode «contain», qui retourne un booléen indiquant si les coordonnées font partie de l'élément.

Si la méthode retourne «false», la méthode «unselect()» de l'élément est appelée. Celle-ci permet d'attribuer la valeur booléenne «false» à l'attribut «selectionStatus», ce qui désélectionne l'élément.

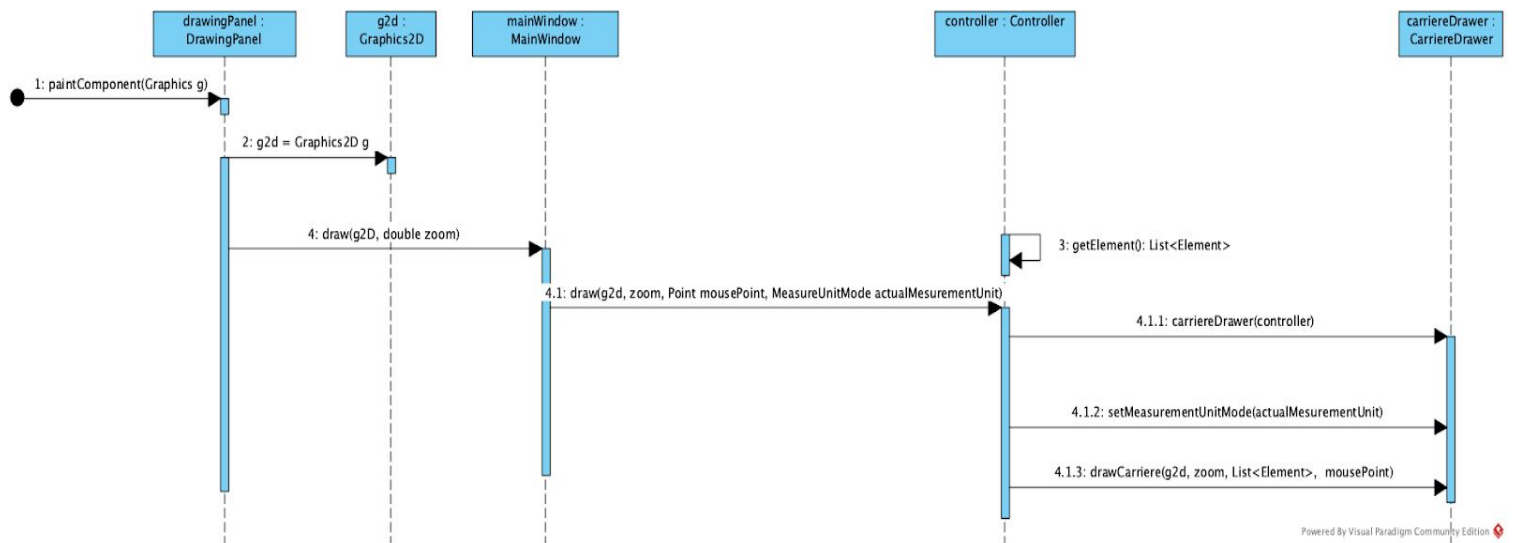
Si l'élément retourne «true», le système vérifie une autre condition, la touche «Shift» du clavier. Si celle-ci est tenue enfoncée, la méthode «switchSelection()» est

appelée pour l'élément en question. L'argument «selectionStatus» de celui-ci est changé à «true». Il y a donc plus d'un d'élément sélectionné.

Si la touche «Shift» n'est pas enfoncée, la surface est désélectionnée grâce à la méthode «unselect()»

Lorsque les éléments seront affichés dans le panneau permanent, l'argument «selectionStatus» sera pris en compte pour mettre en évidence les éléments sélectionnés.

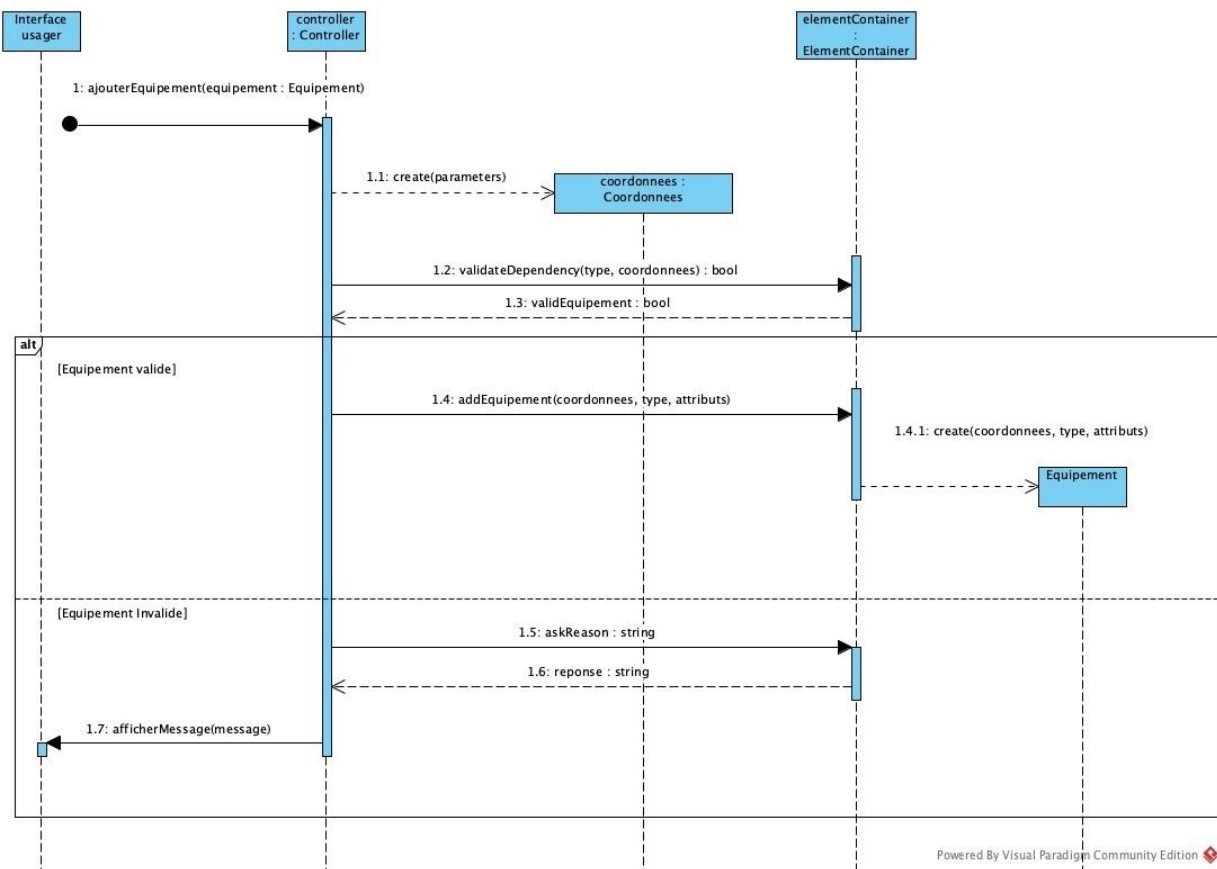
3.2 Réalisation de l’affichage du plan



Texte explicatif

Premièrement, la méthode “`paintComponent(Graphics g)`” qui fait partie de la classe `DrawingPanel` permet d’appeler la méthode parent “`paintComponent(Graphics g)`”. Ensuite, un objet de la classe `Graphics2D` est créé. Cet instance de la classe `Graphics2D` est passé en paramètre lors de l’appel de la méthode “`draw(g2d, double zoom)`” de `mainWindow`. À son tour, cette méthode permet d’appeler la méthode `draw` du contrôleur avec argument l’objet de la classe `Graphics2D`, la position actuelle de la souris ainsi que `actualMesurementUnit`. Ainsi, il sera possible de procéder à l’affichage avec l’unité de mesure désirée. Le contrôleur est en mesure d’accéder à la liste d’éléments présent dans la carrière actuellement grâce à la méthode “`getElement()`”. Par la suite, une instance de la classe “`CarriereDrawer`” est créé avec le contrôleur en argument. On lui applique la méthode `setMeasurementUnitMode` avec `actualMesurementUnit` en paramètre et l’on appelle la méthode `drawCarriere(g2d, zoom, List<Element>, mousePoint)` de la classe `CarriereDrawer`. Cette méthode permet de dessiner dans le “`DrawingPanel`” l’ensemble des éléments comprises dans “`List`”, ceux-ci s’afficheront alors dans la carrière.

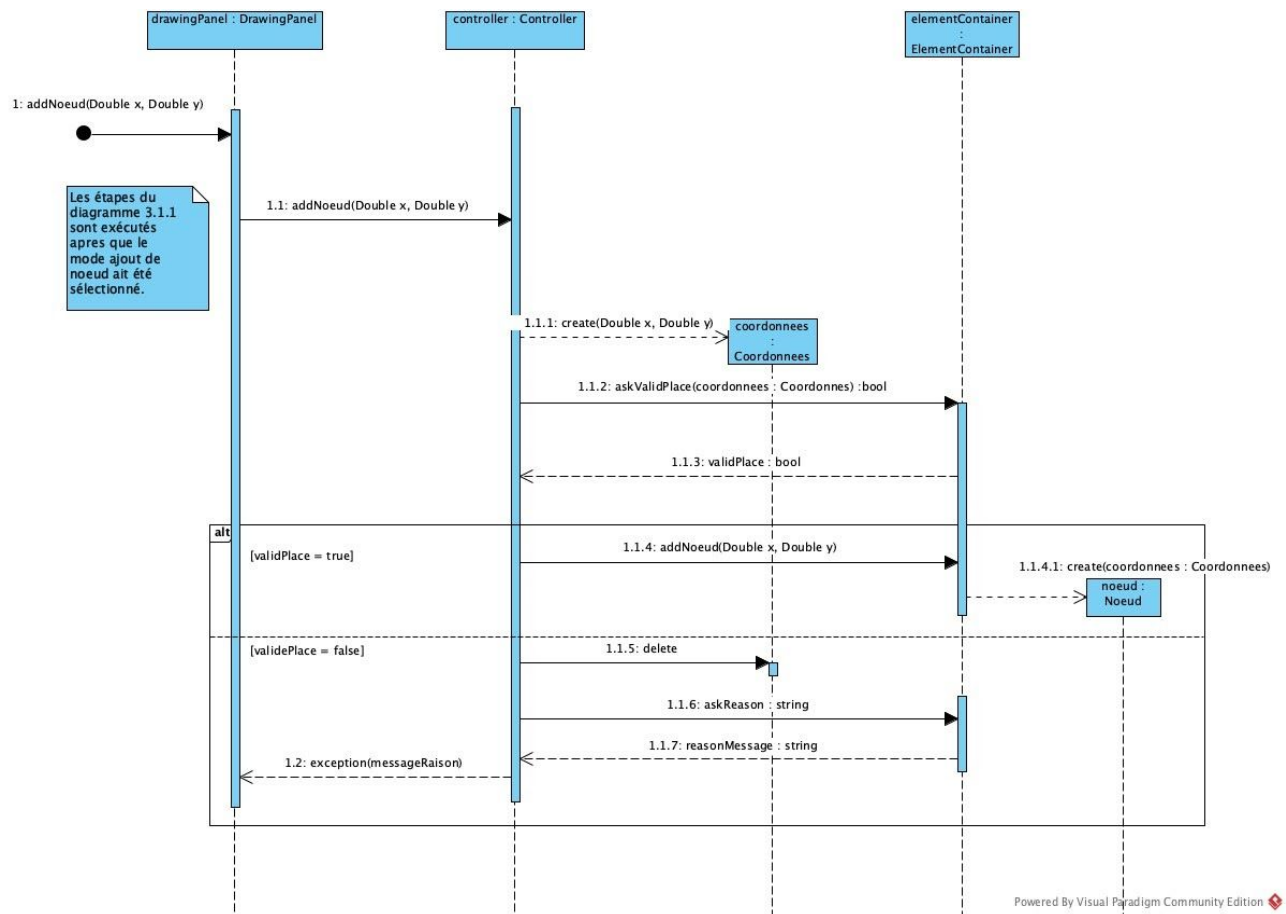
3.3 Ajout d'un nouvel équipement



Texte explicatif

Un appel du contrôleur est fait pour ajouter l'équipement avec toutes les caractéristiques de l'équipement passé en commentaire. le contrôleur crée un coordonné et valide avec l'objet carrière qu'aucun élément est présent à ces coordonnées et que les dépendances nécessaire pour l'ajout de ce type d'équipement sont respectés. Si oui, le contrôleur envoi la demande à carrière pour créer l'équipement. l'objet carrière ajoute l'équipement. Sinon, le contrôleur demande à l'objet carrière la raison pourquoi l'équipement ne peut pas être ajouté. La carrière retourne la raison qui sera ensuite affiché à l'utilisateur à l'aide de l'interface.

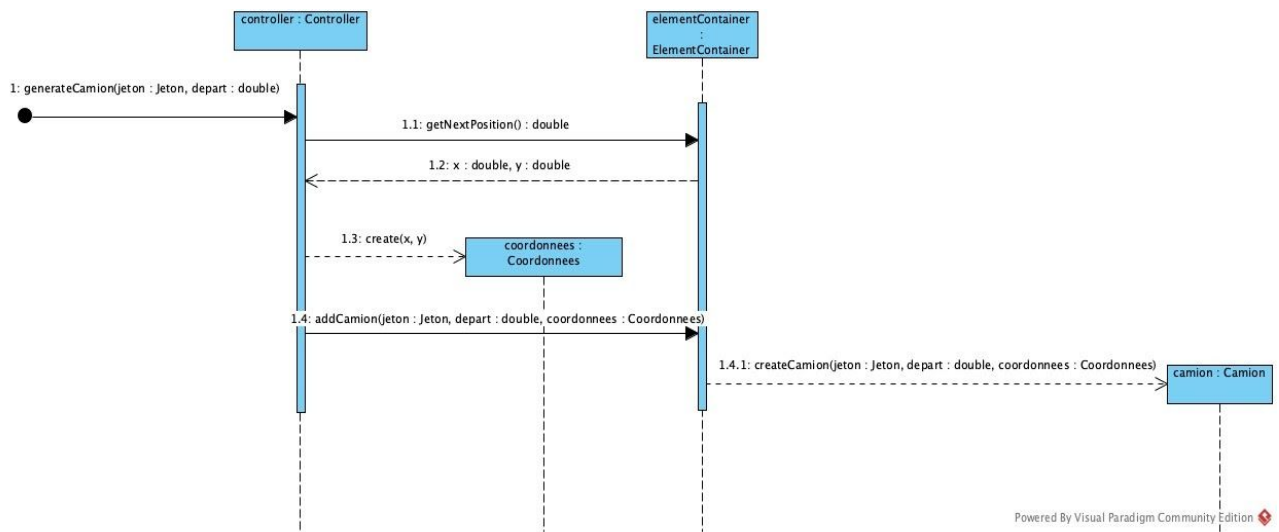
3.4 Ajout d'un noeud par l'utilisateur



Texte explicatif

Après que l'utilisateur ait choisi l'ajout de noeud dans le panneau de contrôle, tous les étapes du diagramme [3.1.1 Détermination des coordonnées x,y](#) sont effectués pour ensuite continuer vers ce diagramme. Ensuite, un appel d'ajouter un noeud est au contrôleur avec les paramètres déjà déterminés. Le contrôleur crée un objet coordonnée et valide avec l'objet carrière si un noeud ou un objet existe déjà à ces coordonnées. Si oui le contrôleur demande la raison et la carrière retourne un message pourquoi il est impossible de placer le noeud. Sinon le contrôleur envoie la commande d'ajouter un noeud à l'objet carrière.

3.5 Ajout d'un camion



Texte explicatif

Lorsqu'un utilisateur sélectionne l'ajout de camion dans le panneau de contrôle, un appel au contrôleur est fait avec les paramètres du camion que l'on doit spécifier, soit son jeton de commande et le temps de son départ, qui est à zéro par défaut. Le contrôleur demande ensuite à l'objet "ElementContainer" la prochaine position du camion dans la file, dépendamment de combien de camions sont déjà présents dans la carrière. Le contrôleur peut ensuite créer un objet "Coordonnees" avec cette position. Celui-ci peut finalement demander à l'objet "ElementContainer" de créer un nouvel objet camion, selon le jeton, le temps de départ et la position désirée. La destination du camion sera déterminée en fonction du jeton qui lui a été attribué.

4. Algorithme

Pour trouver l'itinéraire le plus adéquat entre la position actuelle d'un véhicule ainsi qu'une position donnée dans le plan de la carrière , nous allons utiliser la méthode de Dijkstra. Nous allons également utiliser la logique de "Priority queue". Celle-ci désigne que les noeuds possèdent des priorités et le noeud avec la plus haute priorité apparaîtra toujours en tête de la file, donc le chemin le plus adéquat sera toujours le favori pour se rendre à une position donnée. Pour démontrer l'algorithme, nous allons utiliser du pseudo-code. La fonction pour trouver le chemin se nommera "getShortestPath()" et elle sera une méthode de la classe "Itineraire". Nous allons également utiliser la classe "Node" qui représente un noeud dans un graphique, cette classe a comme attribut un coût 'cost' qui signifie le coût de distance et un numéro du noeud dans le graphique.

Premièrement nous allons représenter un noeud du plan dans un graphique par une classe nommée "Node" qui aura 2 attributs, cost et number qui définit le numéro du noeud dans un graphique et son coût.

Voir la page suivante pour un exemple en pseudo-code.

```

class Node
ATTRIBUTS :
cost
number

FIN DES ATTRIBUTS

METHODE :

Node(node, cost)

compare(Node node1 , Node node2)
IF cost de node2 est plus grand que cost de node 1 retourne -1
FIN DU IF

IF cost de node1 est plus grand que cost de node 2 retourne 1
FIN DU IF

FIN DES METHODES

FIN CLASS NODE

```

Ensuite, nous allons définir l'algorithme de Dijkstra calculant le chemin le plus court à l'aide du pseudo-code suivant en lui passant en argument une position actuelle et un graphique contenant tous les noeuds de la carrière ainsi que leur distance .

Voici la démonstration en pseudo-code.

```

class Itineraire

ATTRIBUTS:

-settled est une liste avec des nombres représentants des noeuds
finalisés

```

- numberVertices est le nombre de sommet dans le graphique
- distance[] est tableau d'entier contenant les distances
- listPriority est une liste contenant des objets de la classe Node
- graph représente le graphique des noeuds, c'est une liste

FIN DES ATTRIBUTS

getShortestPath(graph, actualPosition)

FOR 0 jusqu'à nombre de sommet du graphique
 distance[iterateur courant] = valeur maximal d'un int
FIN DU FOR

ajout de (d'un **instance de Node avec la position actuel en argument**)
dans listPriority

distance[avec index la position actuelle] = **0**

WHILE grandeur de settled n'est pas égal au nombre de sommet

minDistance = noeud avec la distance minimal dans listPriority

ajout du noeud finalisé(minDistance) dans la liste settled

newDistance et distanceEdge = -1

FOR 0 jusqu'à grandeur de de la distance minimal dans listPriority

currentNode = element courant dans la listPriority

IF#1 la liste settled ne contient pas l'attribut node de l'objet du noeud courant

distanceEdge = cout du Noeud courant

newDistance = liste distance avec la distance minimal en index + distanceEdge

IF#2 la nouvelle distance 'newDistance' est plus petit que la distance du nouveau noeud 'currentNode'
distance[attribut noeud du noeud courant] = newDistance
FIN DU IF#2

ajout du noeud courant dans la listPriority

on recommence jusqu'à temps que le while devienne false

FIN DU IF#1

FIN DU FOR

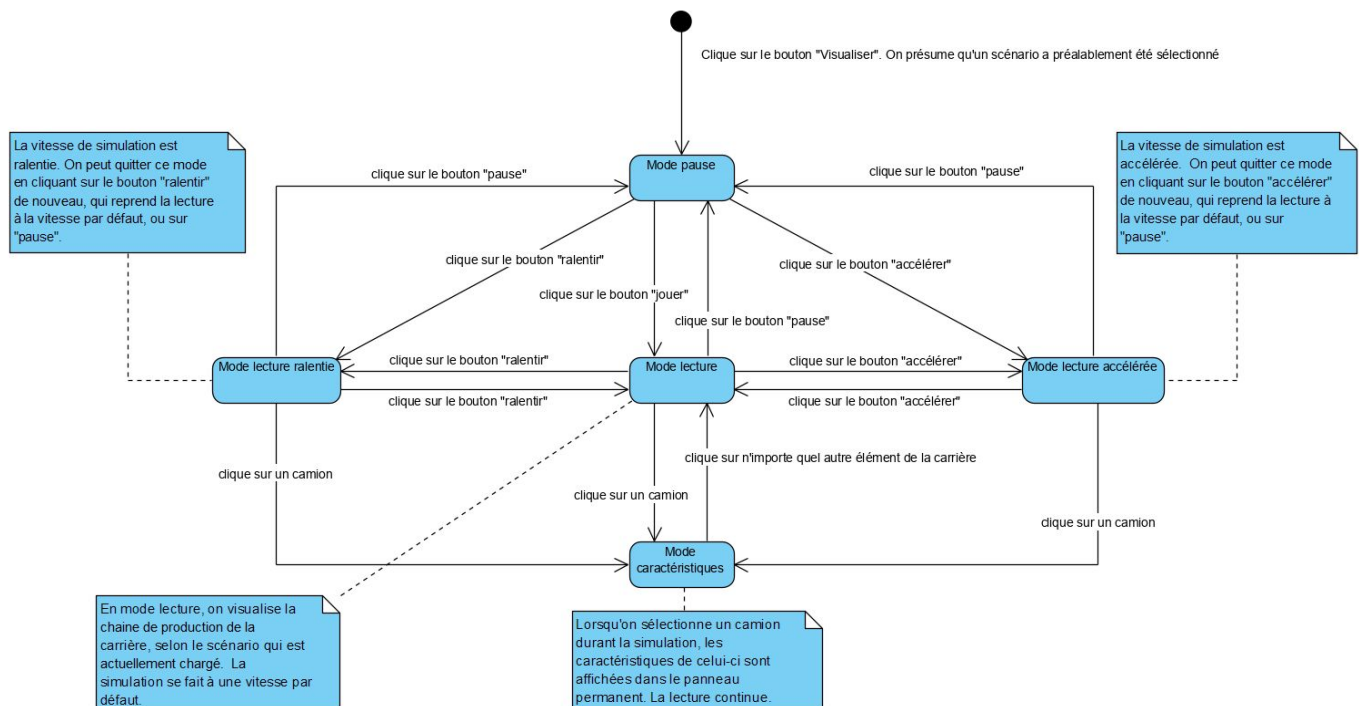
FIN DU WHILE

FIN DE LA FONCTION

FIN DE LA CLASSE DISTANCE

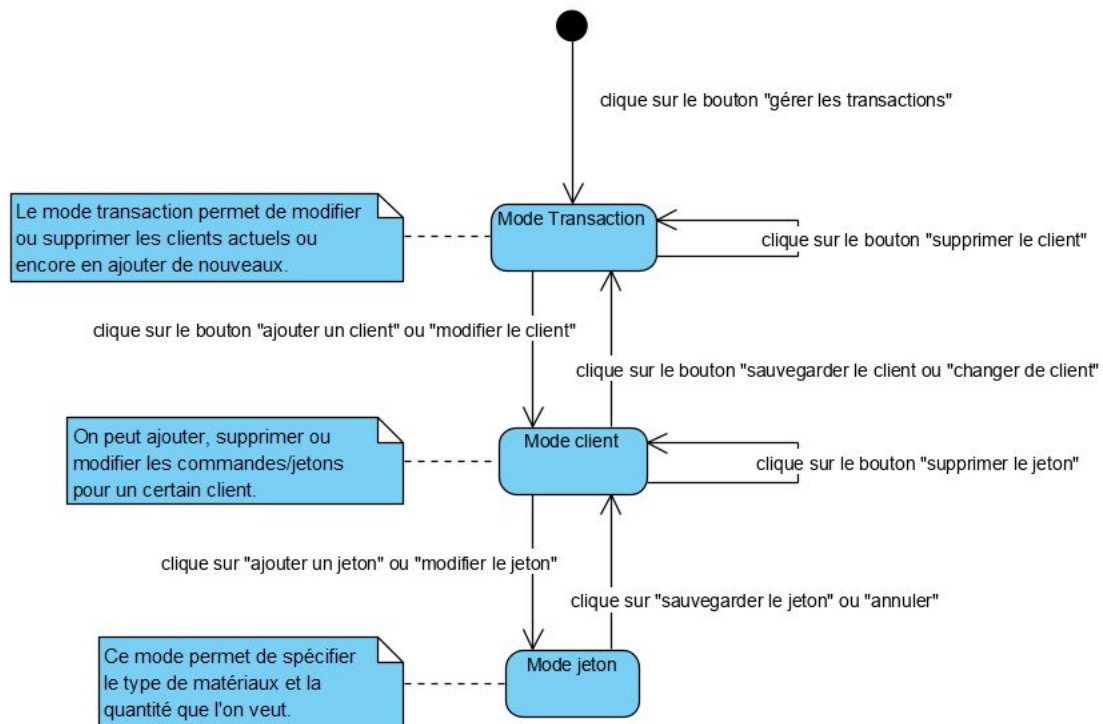
5. Diagramme d'états

5.1 Diagramme d'état pour le déroulement d'une simulation



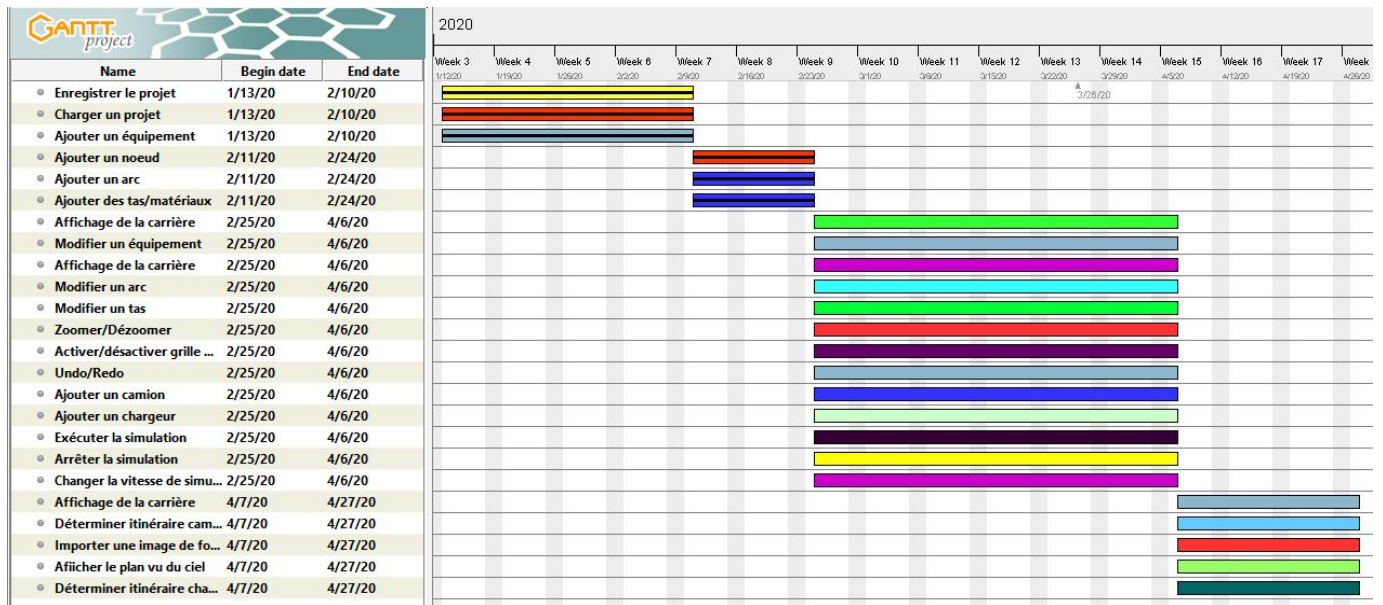
Une fois que l'utilisateur clique sur le bouton "Visualiser", plusieurs options s'offrent à lui. Il peut démarrer le scénario en cliquant sur "jouer", pour passer du mode pause au mode lecture, dans lequel on peut voir le scénario à la vitesse par défaut. Du mode pause, on peut également accéder au mode lecture ralentie et accélérée, à l'aide des boutons "ralentir" et "accélérer" respectivement. En cliquant de nouveau sur ceux-ci, la lecture passera à la vitesse par défaut. Peu importe sur lequel des trois modes de lecture l'utilisateur se trouve, cliquer sur "pause" provoquera un retour au mode "pause". Également à partir de tous les modes, l'option de cliquer sur un des camions de la simulation fera apparaître dans le panneau permanent les informations relatives à celui-ci, tout en continuant le visionnement du scénario.

5.2 Diagramme d'état pour une transaction



Le mode transaction permet à l'utilisateur de gérer les transactions de la carrière. Il a tout d'abord accès à la liste des clients actuels. Il peut en supprimer, mais également en ajouter de nouveau ou accéder aux informations des clients actuels grâce au mode client. Ce dernier permet gérer les jetons de commande pour un client spécifiques. Les mêmes options de supprimer, d'ajouter ou de modifier un jeton s'offrent alors à l'utilisateur en passant en mode jeton.

6. Plan de travail mis à jour



7. Contribution de chacun des membres de l'équipe

Comme pour le livrable 1, les tâches du livrable 2 ont été accomplies en partie lors d'une réunion avec tous les membres. Ensuite, les différentes tâches ont été réparties entre les membres pour que chacun ait environ la même charge de travail. Le tableau qui suit montre les différentes tâche complétés par chaque personnes.

Tâches	Personne qui l'a complété
Diagramme de classe de conception	Majoritairement Maxime
Description du diagramme de classe de conception	tous
Diagramme de séquence de conception ajout camion	Francis
Diagramme de package décrivant l'architecture logique	Philippe
Diagramme de séquence de conception affichage plan	Philippe
Pseudo Code algorithme choix itinéraire	Philippe
Mise à jour du diagramme modèle de domaine	Vincent
Mise à jour du rapport du livrable 1	Maxime
Interface Swing	Maxime
Diagramme d'état (simulation et transaction)	Francis
Plan de travail mis à jour (ganttt mis à jour)	Francis
Diagramme de séquence de conception clic	Maxime
Diagramme de séquence de conception ajout de noeud	Vincent
Diagramme de séquence de conception ajout équipement	Vincent

Annexe 1 (Livrable 1)

Énoncé de vision

À l'époque actuelle, la technologie évolue constamment et plusieurs domaines en sont affectés positivement. En effet, la plupart des problèmes d'auparavant sont maintenant résolus grâce aux multiples avancées technologiques. Par exemple, le domaine médical est maintenant muni d'un système informatique permettant de sauvegarder facilement toutes les informations sur les patients, sans avoir besoin de dossiers papier. Effectivement, peu importe dans quel domaine de travail une personne se trouve, il lui est pratiquement toujours possible de trouver une application qui va lui permettre de faciliter son travail.

Même lorsque cela peut sembler un peu anodin, une simple application peut grandement faciliter certaines tâches. Prenons la livraison de matériaux dans une carrière par exemple. Cette tâche qui semble plutôt simple peut devenir assez complexe pour un chauffeur qui ne possède pas d'expérience ou d'outils adéquats. Il serait donc très intéressant pour le chauffeur d'un camion d'avoir accès à une représentation visuelle avant un déchargement.

C'est ici que l'application VirtuCarrière intervient. Celle-ci permettrait à l'utilisateur de créer son trajet d'avance dans une certaine carrière et la personnaliser à son goût.

Premièrement, l'utilisateur est invité à créer une carrière ou à en charger une déjà existante. Deux modes sont disponibles, le mode plan ou le mode simulation. Le mode plan permet de modifier la carrière comme on le veut, en y ajoutant des éléments comme l'entrée de celle-ci, des concasseurs, des cribles, des tas de matériaux, des

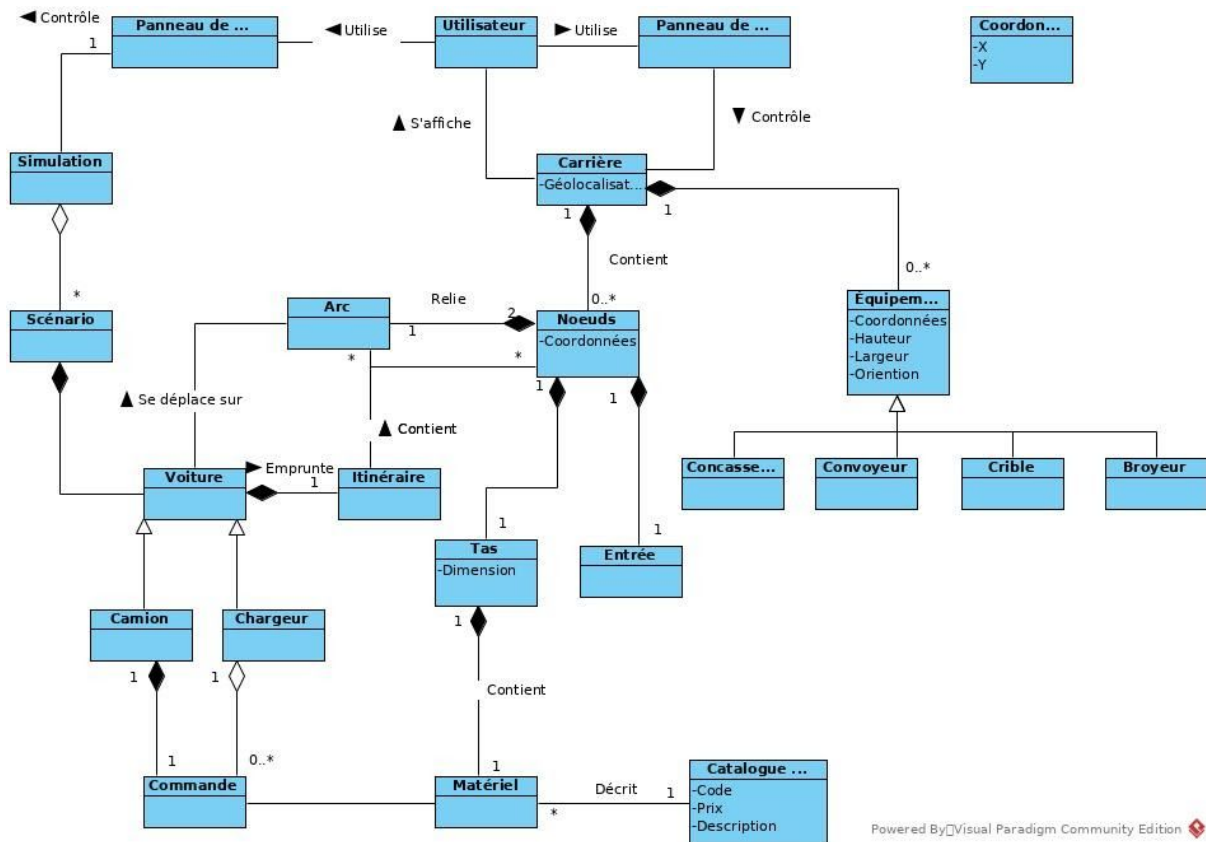
broyeurs ou encore des convoyeurs. Le mode de simulation permet quant à lui de visualiser la chaîne de production de la carrière.

En mode plan, l'utilisateur peut ajouter, modifier ou supprimer les éléments de la carrière à tout moment. Toutes les actions possibles peuvent être réalisées à l'aide de la souris en symbiose avec le panneau permanent situé à la droite de l'écran. On peut facilement indiquer les principaux carrefours de la carrière, comme les lieux de chargement, avec des noeuds que l'on peut placer n'importe où sur le schéma. Il est possible de relier deux noeuds par un arc, créant ainsi un chemin. À partir du point de référence de la carrière, soit le centre de celle-ci, tous les points possèdent une position relative permettant de les localiser et de les situer par rapport aux autres éléments. Cette position est constamment affichée à l'écran lors du déplacement de la souris. Également, en sélectionnant un élément, l'utilisateur peut effectuer une translation en abscisse ou en ordonnée, mais aussi une rotation sur celui-ci.

Une fois que le plan de la carrière est finalisé, l'utilisateur peut le sauvegarder et quitter l'application ou encore utiliser le mode simulation de l'application pour reproduire le déplacement des camions et des chargeurs. À ce moment, la modification du plan n'est plus possible, l'utilisateur peut cependant placer des chargeurs et des camions où il désire. Après avoir défini les destinations des camions, on peut démarrer la simulation des transactions. On peut également la mettre sur pause, l'accélérer ou encore la ralentir.

Somme toute, malgré que VirtuCarrière reste une application assez simple d'utilisation, les nombreuses fonctionnalités offertes permettent sans aucun doute d'optimiser les livraisons de matériaux dans une carrière.

Modèle du domaine



Explications

Utilisateur : utilise le panneau de contrôle pour effectuer des modifications à la carrière ou pour faire des simulations.

Panneau de contrôle : permet à l'utilisateur de contrôler la carrière.

Carrière : une carrière est une type de mine à ciel ouvert, qui sera personnalisé par l'utilisateur.

Coordonnées : Points cardinaux dans la carrière.

Entrée : Point d'entrée de la carrière.

Noeuds : Points qui sont accessibles dans la carrière.

Arc : Des liens qui permettent de se déplacer entre deux noeuds.

Matériaux : Ce sont les différents matériaux que l'on retrouve dans la carrière sous forme de tas.

Équipement : Les différents équipements qui composent la carrière.

Concasseur : Un type d'équipement dans la carrière.

Convoyeur : Un type d'équipement dans la carrière qui permet de transporter les matériaux entre les équipements ou les tas.

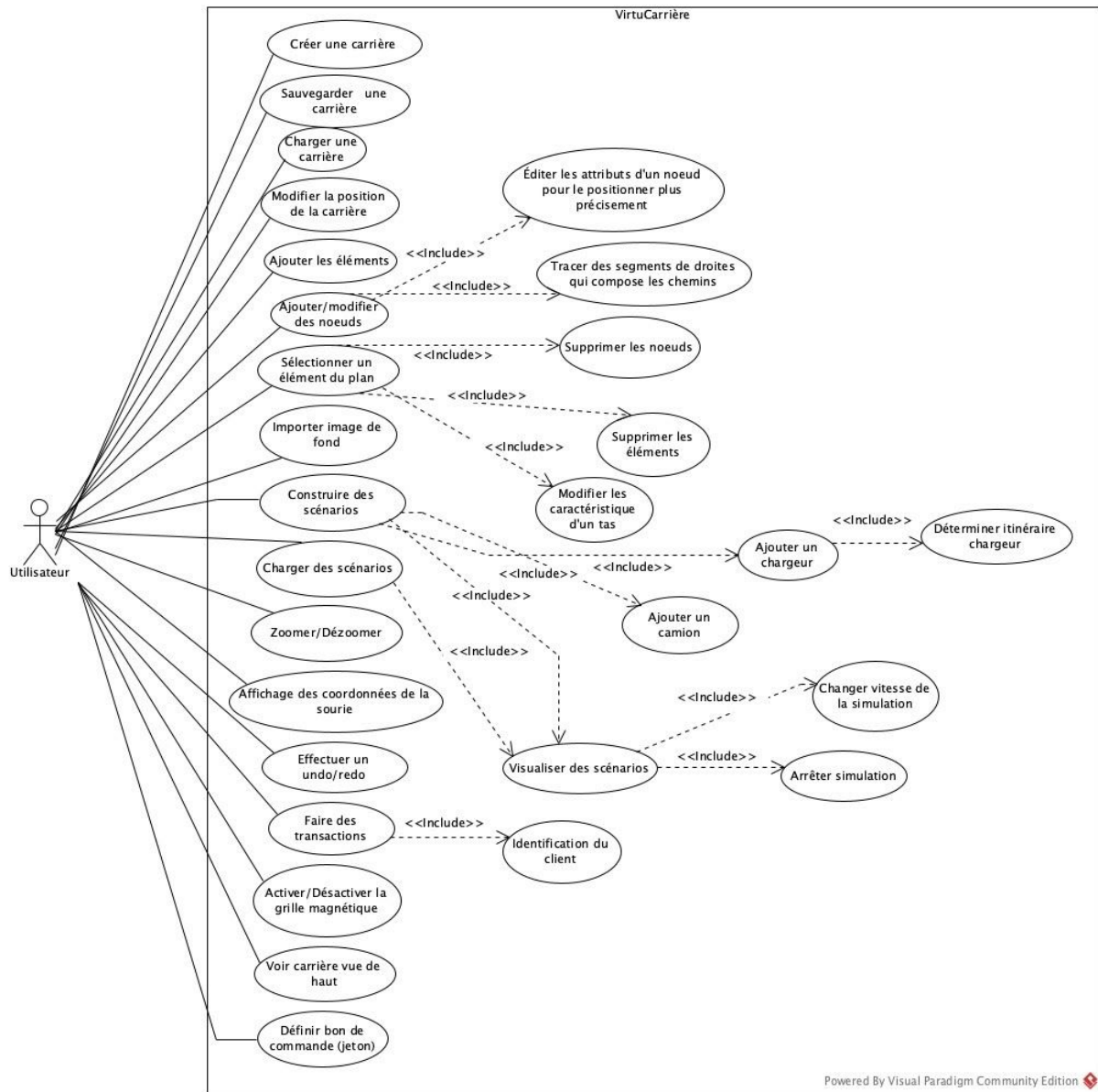
Crible : Un type d'équipement dans la carrière.

Broyeur : Un type d'équipement dans la carrière.

Camion : Se déplace sur les différents axes.

Modèle des cas d'utilisation

Diagramme des cas d'utilisation



Description des cas d'utilisation

Cas d'utilisation :	Créer une carrière
Acteur	Utilisateur
Type :	Primaire
Description :	Une fois que l'utilisateur a ouvert l'application, celle-ci lui proposera de créer une carrière, en appuyant sur le bouton "Nouveau", ou de charger une carrière existante en cliquant sur "Ouvrir".

Cas d'utilisation :	Voir la carrière vue de haut
Acteur	Utilisateur
Type :	Primaire
Description :	Lorsque l'utilisateur utilise l'application, celui-ci verra la carrière d'une vue de haut.

Cas d'utilisation :	Ajouter/modifier les éléments
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire ajouter et modifier des éléments dans la carrière, donc y insérer des concasseurs, des cribles, des noeuds, des broyeurs, des tas, des arcs, etc.
Garanties en cas de succès :	L'élément choisi sera ajouté ou modifié dans la carrière et sera affiché dans la fenêtre principale.
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière
1. L'utilisateur clique sur "Ajouter un élément" dans le panneau permanent.	2. VirtuCarrière ouvre le dossier et affiche une liste de tous les éléments possible d'ajouter à la carrière.
3. L'utilisateur choisit un élément à ajouter à la carrière.	4. L'application affiche l'élément choisi par l'utilisateur sur la carrière.

5. L'utilisateur déplace l'élément avec sa souris et le place sur la carrière à la position désirée.	6. L'application affiche la carrière avec l'élément placé.
Scénario alternatif	
<p>5a. L'élément choisi est dépendant d'un ou d'autres éléments</p> <p>1. Le système affiche l'erreur correspondante et indique quel(s) élément(s) sont nécessaires à placer avant celui sélectionné.</p> <p>5b. L'utilisateur positionne l'élément choisi en entrant des coordonnées</p> <p>1. Le système positionne l'élément choisi sur la carrière aux coordonnées entrée par l'utilisateur.</p>	

Cas d'utilisation:	Sauvegarder une carrière
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut sauvegarder la carrière qu'il a modifiée à l'aide du bouton Sauvegarder dans la barre de menu dans la section "Fichier". Il peut choisir le nom qu'il désire pour faire la sauvegarde et il peut également choisir l'emplacement de celle-ci.

Cas d'utilisation:	Charger une carrière
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut charger une carrière en appuyant sur "Ouvrir" et choisir le fichier correspondant ou choisir un projet dans la section "Projets récents" dans la fenêtre d'accueil.

Cas d'utilisation:	Ajouter/Modifier des noeuds
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire ajouter/modifier des points (noeuds) dans la carrière.
Garanties en cas de succès :	L'application affichera les noeuds ajoutés/modifiés dans la fenêtre principale.
Scénario principal	

Utilisateur	Application VirtuCarrière
1. L'utilisateur clique sur "Ajouter un élément" dans le panneau permanent.	2. L'application affiche tous les éléments possibles d'ajouter à la carrière.
3. L'utilisateur clique sur "Ajouter un noeud"	4. L'application affiche dans le panneau permanent les différentes possibilités d'ajouter un noeud. Ces différentes possibilités sont : placer le noeud avec la souris ou placer le noeud avec des coordonnées.
5. L'utilisateur sélectionne l'endroit désiré sur la carrière avec sa souris.	6. L'application affiche le noeud placé à l'endroit choisi dans la carrière.
Scénario alternatif	
<p>5a. L'utilisateur sélectionne l'endroit du noeud en entrant les coordonnées désirées dans le panneau permanent.</p> <p>1. L'application affiche le noeud placé à l'endroit choisi dans la carrière.</p> <p>6. L'utilisateur désire modifier l'endroit du noeud, il sélectionne le noeud avec sa souris et le déplace.</p>	

Cas d'utilisation:	Ajouter des tas
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire ajouter/modifier des tas dans la carrière.
Garanties en cas de succès :	L'application affichera les tas ajoutés/modifiés dans la fenêtre principale.
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière
1. L'utilisateur clique sur "Ajouter un élément" dans le panneau permanent.	2. L'application affiche tous les éléments possibles d'ajouter à la carrière.
3. L'utilisateur clique sur "Ajouter un tas"	4. L'application affiche dans le panneau permanent les caractéristiques à remplir et les différentes possibilités d'ajouter un tas. Ces différentes possibilités sont : placer le tas avec la souris ou placer le tas avec des coordonnées.
5. L'utilisateur choisit les caractéristiques du tas et	6. L'application affiche le tas placé à l'endroit choisi dans la carrière.

sélectionne la position désiré sur la carrière avec sa souris.	
Scénario alternatif	
<p>5a. L'utilisateur sélectionne l'endroit du tas en entrant les coordonnées désirées dans le panneau permanent.</p> <p>2. L'application affiche le tas placé à l'endroit choisi dans la carrière.</p>	

Cas d'utilisation :	Ajouter/modifier un arc
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire tracer des arcs unidirectionnels entre les noeuds sur la carrière pour créer des chemins.
Préconditions :	L'utilisateur doit avoir posé 2 noeuds sur la carrière.
Garanties en cas de succès :	VirtuCarrière générera des chemins entre les positions désirées.
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière

2. L'utilisateur clique sur "Ajouter un élément" dans le panneau permanent.	2. VirtuCarrière ouvre le dossier et affiche une liste de tous les éléments possible d'ajouter à la carrière.
3. L'utilisateur clique sur "Ajouter un arc"	4. L'application indique à l'utilisateur qu'il doit sélectionner 2 noeuds afin que le chemin puisse se faire entre ceux-ci.
5. L'utilisateur clique sur 2 noeuds.	6. L'application affiche l'arc sur la carrière
7. L'utilisateur sélectionne un arc afin de le modifier	8. L'application affiche l'arc sélectionné ainsi que ses attributs dans le panneau permanent.
8. L'utilisateur modifie les attributs de l'arc	9. L'application affiche maintenant l'arc modifié
Scénario alternatif	

3a. L'utilisateur clique sur "Ajouter un noeud"

1. Le système lui propose deux options, soit le mode normal ou un mode d'édition rapide, qui permet de tracer une série de noeuds qui sont automatiquement reliés entre eux par un arc.

4. L'utilisateur choisit le mode d'édition rapide et trace sur la carrière des noeuds qui sont automatiquement reliés par des chemins.

2. Le système génère les noeuds et les arcs sur la carrière.

Cas d'utilisation:	Sélectionner un élément du plan
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut sélectionner un élément dans la carrière en sélectionnant le mode "Sélection" et en cliquant sur l'élément désiré.

Cas d'utilisation :	Ajouter un camion
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire ajouter un camion dans lorsqu'il est dans le mode simulation.
Préconditions :	L'utilisateur doit avoir une carrière construite ainsi qu'être en mode simulation.
Garanties en cas de succès :	Un camion sera ajouté à la simulation.
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière
1.L'utilisateur sélectionne le mode "Simulation" dans le panneau permanent.	2. L'application ouvre le mode "Simulation" du panneau permanent.
3. L'utilisateur clique sur "Ajouter un camion"	4. L'application ajoute un camion à l'entrée de la carrière.

Scénario alternatif
<p>3a. Aucune carrière n'est présente dans l'application</p> <p>1. Le système génère une erreur en affichant le code correspondant, indiquant qu'une carrière doit être chargée dans l'application.</p> <p>3b. Il y a déjà un camion à l'entrée de la carrière</p> <p>2. L'application mettra le dernier camion ajouté à la suite du camion déjà présent.</p>

Cas d'utilisation :	Définir un bon de commande (jeton)
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts :	Dans une simulation, lorsque le client désire acheter des matériaux, celui-ci se fera attribuer un jeton contenant ses informations, le code produit du matériau ainsi que sa quantité désiré
Préconditions :	L'utilisateur doit avoir une carrière construite ainsi qu'être en mode simulation.
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière
1.L'utilisateur sélectionne le mode "Simulation" dans le panneau permanent.	2. L'application ouvre le mode "Simulation" du panneau permanent.
3. Lors de la création d'une simulation, l'utilisateur sera	

<p>en mesure de créer des clients ainsi que leur commande (matériel et quantité)</p>	
<p>4. L'utilisateur clique sur "Démarrer" pour démarrer la simulation.</p>	<p>5. L'application démarre la simulation. Il est possible pour l'utilisateur de l'observer dans la fenêtre principale.</p>
	<p>5. Lorsque le camion se situe à l'entrée de la carrière (à l'origine), l'application lui attribuera un jeton qui contient toutes les informations entrées par l'utilisateur.</p>
<p>Scénario alternatif</p>	
<p>3a. Aucune carrière n'est présente dans l'application</p> <p>1. Le système génère une erreur en affichant le code correspondant, indiquant qu'une carrière doit être chargée dans l'application.</p> <p>3b. Il y a déjà un camion à l'entrée de la carrière</p> <p>2. L'application mettra le dernier camion ajouté à la suite du camion déjà présent.</p>	

Cas d'utilisation:	Supprimer un élément
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut supprimer un élément de la carrière. Pour ce faire, il doit aller dans le panneau permanent, sélectionner le choix "Supprimer un élément" en cliquant dessus et il suffit ensuite de cliquer sur l'élément qu'il désire supprimer.
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière
1. L'utilisateur clique sur "Supprimer un élément" dans le panneau permanent.	2. L'application affiche le plan avec une instruction: «Veuillez sélectionner l'élément à supprimer».
3. L'utilisateur clique sur l'élément qu'il veut supprimer	4. L'application affiche la carrière avec l'élément supprimé.

Scénario alternatif
<p>3a. L'utilisateur sélectionne un élément qui est nécessaire, donc dépendant à un autre</p> <p>1. L'application affiche une erreur indiquant que l'utilisateur doit supprimer l'autre élément pour pouvoir supprimer celui qu'il a sélectionné.</p>

Cas d'utilisation:	Modifier les caractéristiques d'un tas
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	<p>L'utilisateur peut modifier les caractéristiques d'un tas. Il doit se rendre dans le panneau permanent et cliquer sur la partie "Modifier un élément", il peut alors ensuite cliquer sur le tas désiré dans la carrière et un panneau s'affichera où il sera possible de modifier les caractéristiques d'un tas.</p>

Cas d'utilisation:	Importer une image de fond
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut importer une image de fond en se rendant dans la barre de menu, il doit cliquer sur fichier et ensuite cliquer sur la partie "Importer". L'utilisateur verra alors un panneau s'afficher ou il sera en mesure de choisir l'image dont il désire importer ainsi que de spécifier combien de mètres elle correspondrait dans la vraie vie.

Cas d'utilisation :	Construire un scénario
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire construire un scénario dans la carrière simulant des transactions.
Préconditions :	L'utilisateur doit avoir une carrière construite avant de pouvoir créer des scénarios.
Garanties en cas de	VirtuCarrière

succès :	
Scénario principal	
Utilisateur	Application VirtuCarrière
1.L'utilisateur clique sur "Simulation" dans le panneau permanent	2. VirtuCarrière ouvre le dossier "Simulation" du panneau permanent
3. L'utilisateur clique sur "Construire scénario"	4. L'application affiche une fenêtre permettant d'ajouter des tâches afin de construire un scénario.
5. L'utilisateur ajoute le nombre de tâches qu'il désire.	6. VirtuCarrière génère le scénario.
Scénario alternatif	
3a. Aucune carrière n'est présente dans l'application 1.Le système génère une erreur en affichant le code correspondant, indiquant qu'une carrière doit être chargé dans l'application.	

Cas d'utilisation:	Charger des scénarios
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut également charger des scénarios pour pouvoir rejouer/modifier une animation préalablement composée. L'utilisateur peut charger des scénarios en cliquant sur "Charger scénario" dans la section "Simulation" du panneau permanent

Cas d'utilisation :	Visualiser un scénario
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts :	L'utilisateur désire visualiser un scénario dans la carrière simulant des transactions.
Préconditions :	L'utilisateur doit avoir au moins un scénario de construit avant de pouvoir en visualiser.
Garanties en cas de succès :	VirtuCarrière
Scénario principal	

Utilisateur	Application VirtuCarrière
1.L'utilisateur clique sur "Simulation" dans le panneau permanent	2. VirtuCarrière ouvre le dossier "Simulation" du panneau permanent
3. L'utilisateur sélectionne un scénario préalablement construit ou importé.	4. L'application affiche une fenêtre permettant à l'utilisateur de démarrer le scénario.
5. L'utilisateur clique sur "Démarrer"	6. VirtuCarrière affiche le scénario dans la fenêtre principale

Cas d'utilisation:	Modifier le zoom
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	L'utilisateur peut zoomer et dézoomer sur l'écran de la

	carrière à l'infini comme il le désire. Il doit utiliser la roulette de sa souris afin de zoomer ou de dézoomer.
--	--

Cas d'utilisation :	Ajouter un chargeur
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Description:	Dans le panneau permanent, en mode simulation, l'utilisateur peut ajouter des chargeurs pour ensuite les positionner dans la carrière.

Cas d'utilisation :	Déterminer l'itinéraire d'un chargeur
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Description:	Lors de l'ajout d'un chargeur, l'utilisateur pourra déterminer son itinéraire dans la fenêtre principale.

Cas d'utilisation :	Changer la vitesse de simulation
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Description:	Lors d'une simulation, l'utilisateur a la possibilité de

	changer la vitesse de simulation. Une fenêtre sera affichée dans la fenêtre principale afin qu'il puisse effectuer des modifications à cette vitesse.
--	---

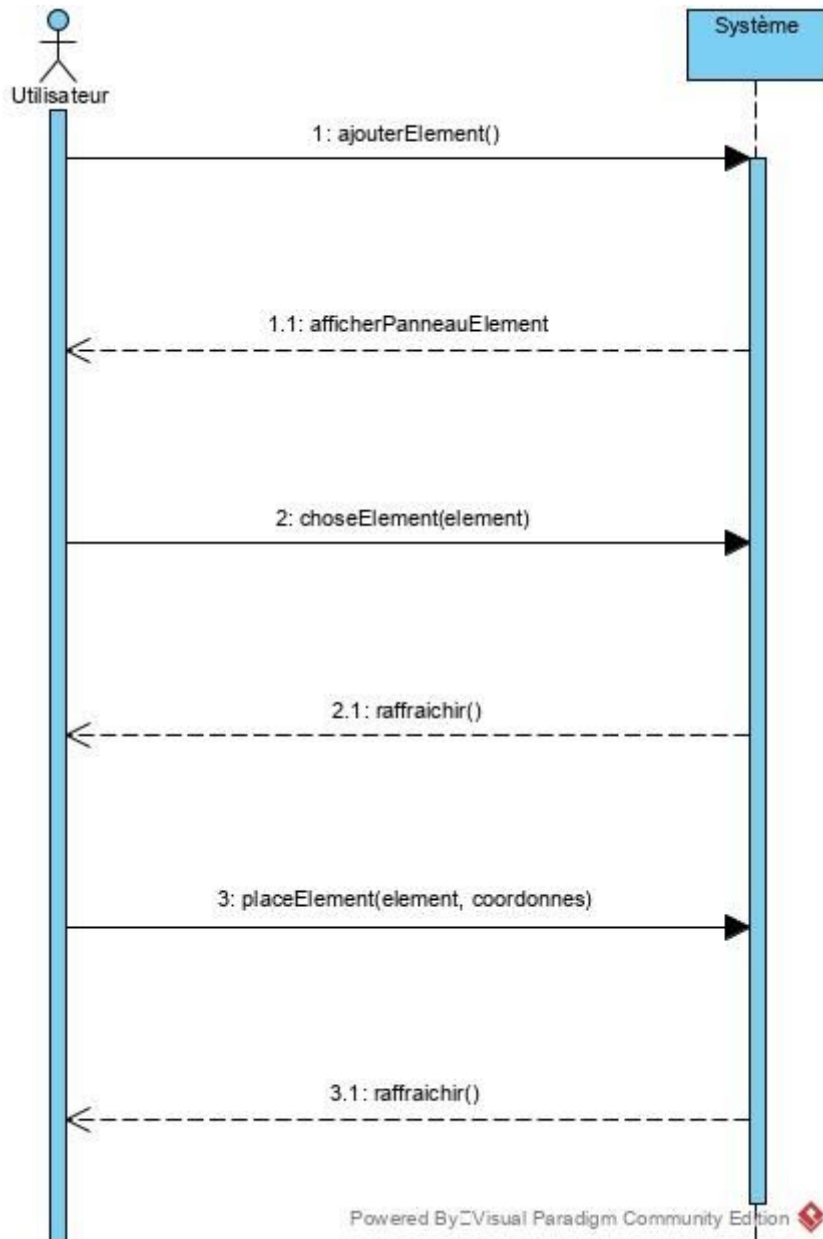
Cas d'utilisation :	Arrêter la simulation
Système :	VirtuCarrière
Acteur :	Utilisateur
Description:	Lors d'une simulation, l'utilisateur a toujours la possibilité d'arrêter la simulation en cliquant sur "Arrêter"

Cas d'utilisation:	Effectuer un undo/redo
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	Dans le menu "Edit" de la barre de menu, l'utilisateur peut sélectionner l'option "Undo" pour revenir en arrière d'une modification ou l'option "Redo" pour annuler l'action précédente.

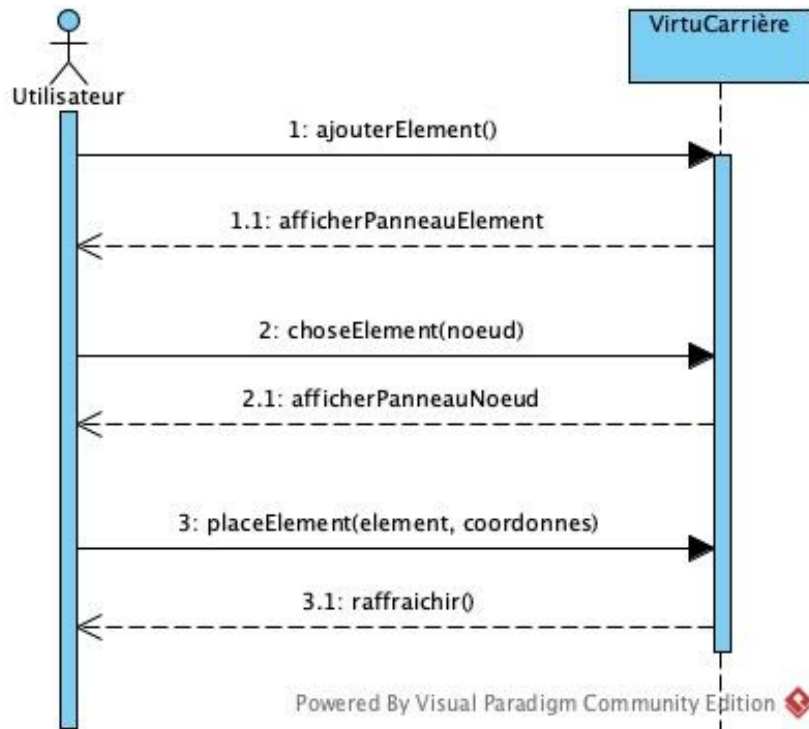
Cas d'utilisation:	Activer/Désactiver la grille magnétique
Acteur:	Utilisateur
Type:	Primaire
Description:	Dans le menu "Affichage" de la barre de menu, l'utilisateur peut sélectionner l'option "Grille magnétique " afin de l'activer ou la désactiver.

Diagramme de séquence système

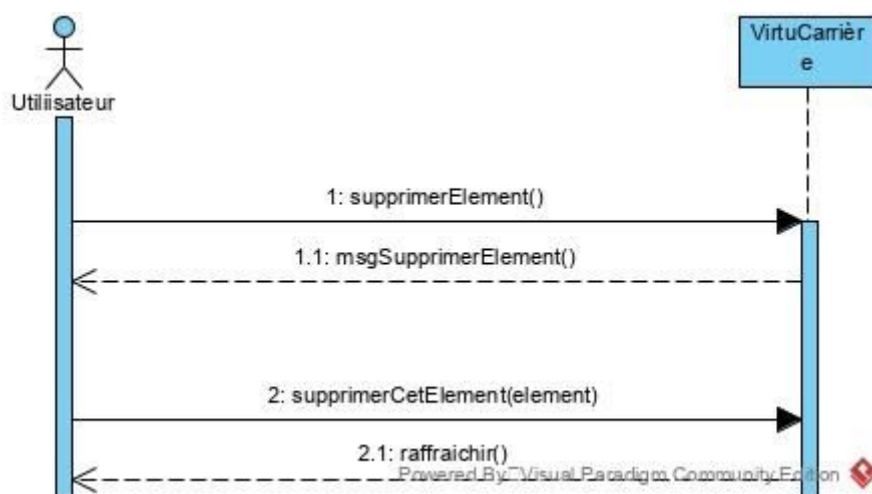
Ajouter/modifier les éléments



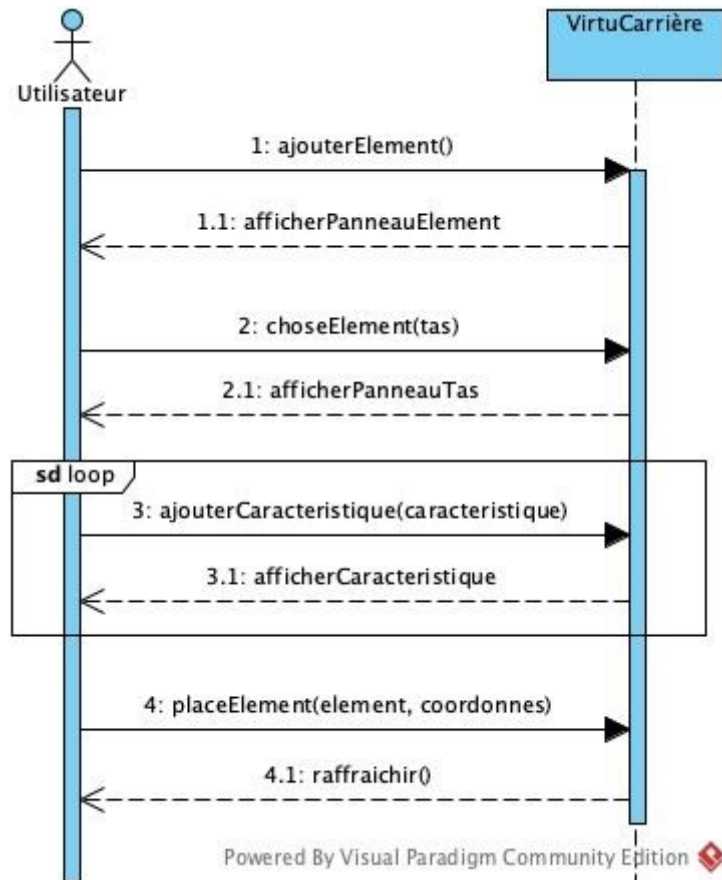
Ajouter/Modifier des noeuds



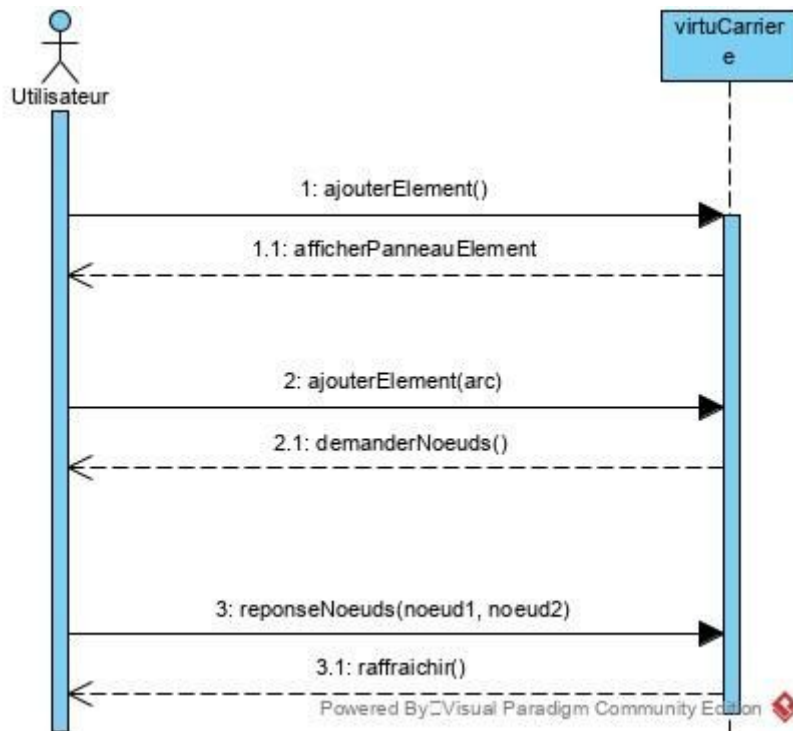
Supprimer un élément



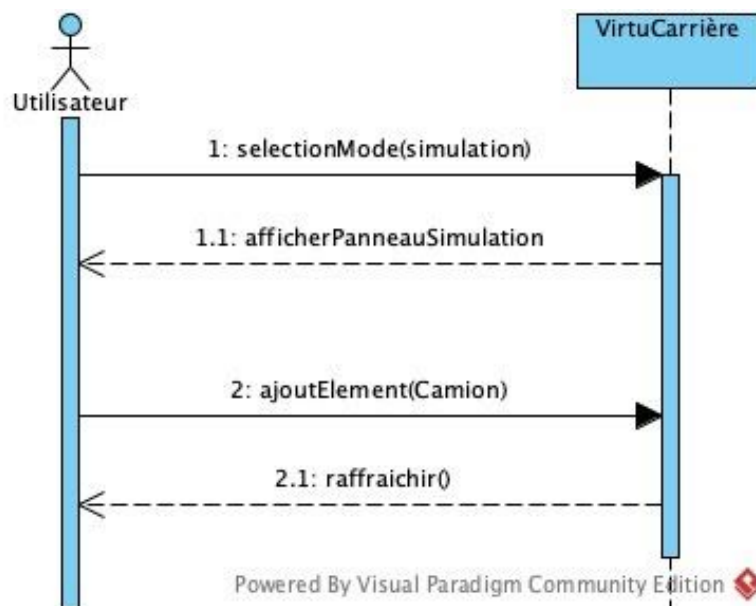
Ajouter des tas



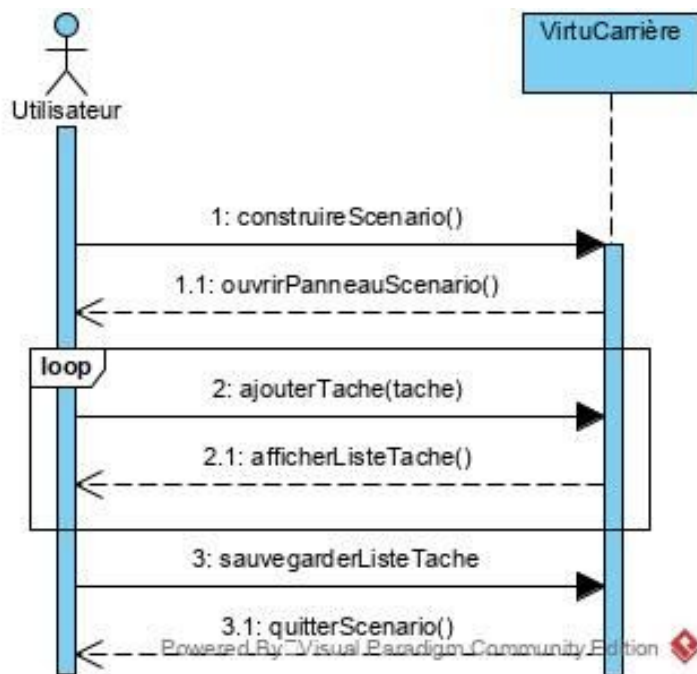
Ajouter/modifier un arc



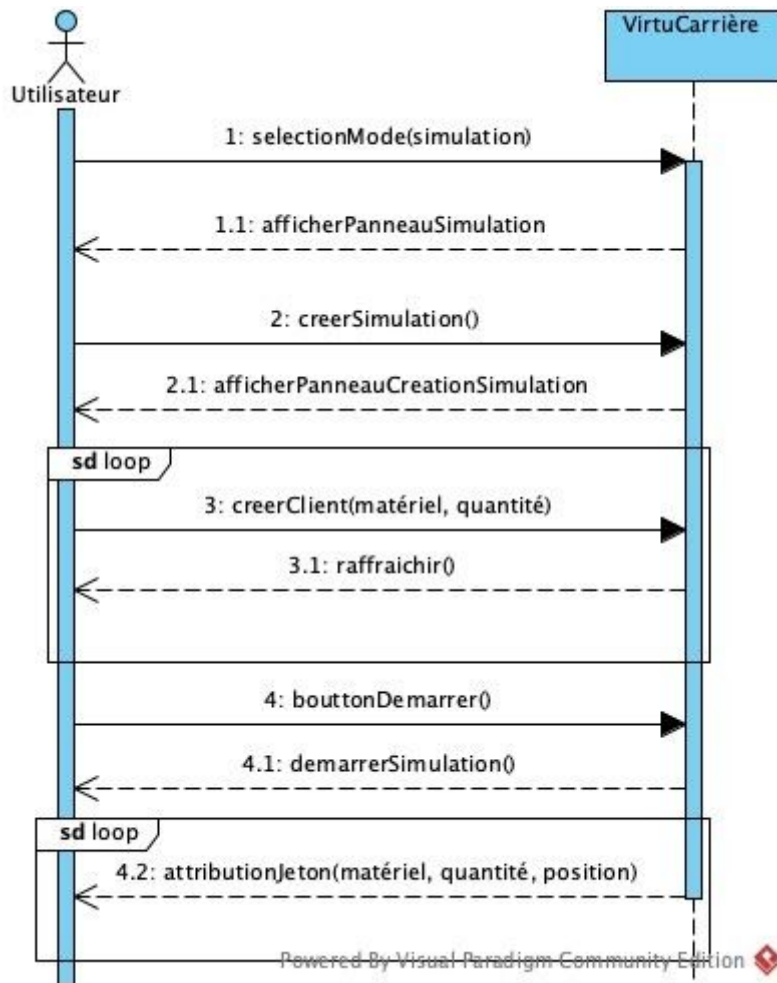
Ajouter un camion



Construire un scénario



Définir un bon de commande (jeton)



Visualiser un scénario

