

Simudémie

Livrable no 2 – Analyse



UNIVERSITÉ
LAVAL

Travail présenté à :

M. Thierry Eude

Dans le cadre du cours :

GLO-2004 – Génie logiciel orienté objet, Hiver 2021

Équipe 4 :

Clément Abergel – 111 228 454

Charles-Étienne Ferland – 111 148 007

Melanie Tremblay – 111 013 330

Sean Wilson – 111 025 416

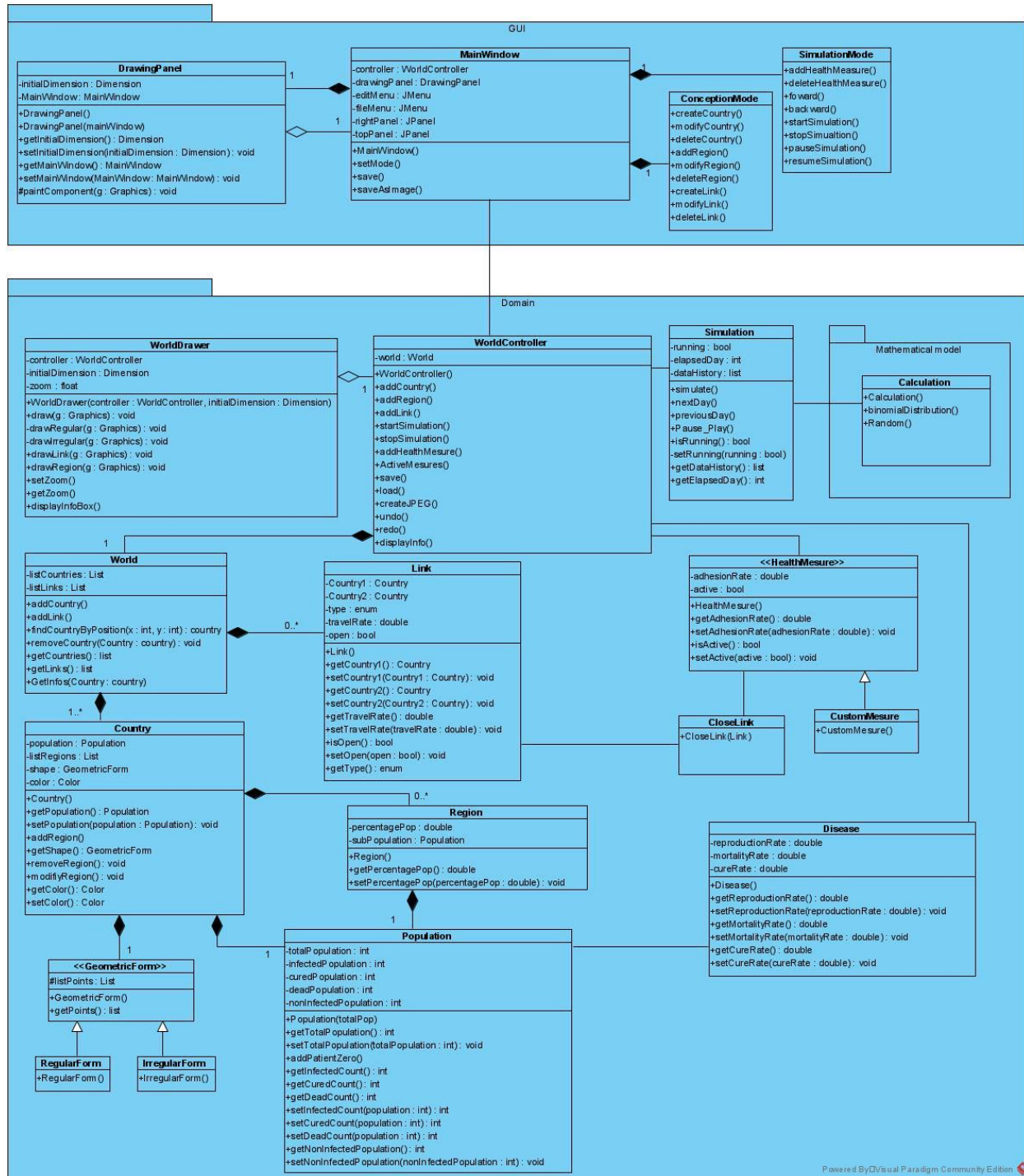
Université Laval

2 mars 2021

Table of Contents

Diagramme de classe de conception	3
Architecture logique	5
Diagrammes de séquence de conception.....	6
Création d'un pays de forme irrégulière.....	6
Affichage de la vue du monde	6
Fonctionnement d'un pas de temps dans la simulation et mise à jour des infections	7
Obtenir l'information concernant un pays/région où se trouve la souris.....	8
Pseudocode de l'algorithme de détection de points.....	10
Diagramme de Gantt.....	11
Contribution des membres de l'équipe	12
Annexe I :	13
Énoncé de vision	13
Modèle du domaine	14
Figure 1: Diagramme des classes conceptuelles.....	14
Texte explicatif.....	14
Modèle des cas d'utilisation	14
Figure 2: Diagramme des cas d'utilisation	15
Texte des cas d'utilisation	15
Cas d'utilisation détaillés	16
Cas d'utilisation abrégés.....	25

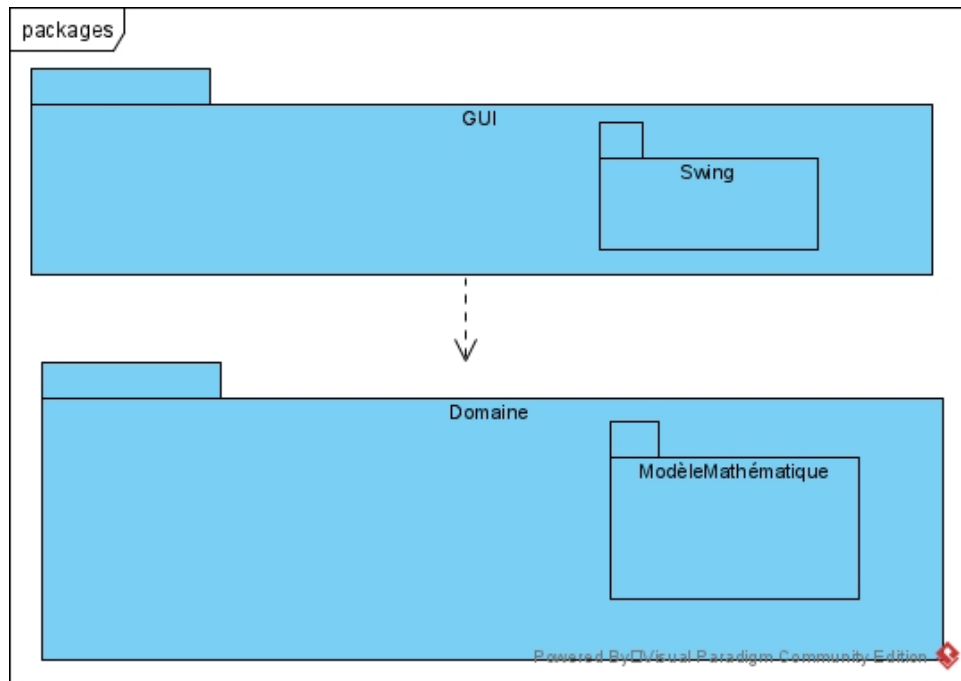
Diagramme de classe de conception



Le package pour l'interface de présentation contient jusqu'à présent quatre classes. Elle se définira au fur et à mesure des itérations. Il y a d'abord une classe **MainWindow** qui représente la fenêtre principale de l'application. Celle-ci reçoit des classes **ConceptionMode** et **SimulationMode** les différentes fonctionnalités de chaque mode. En dernier, nous avons le **DrawingPanel**, soit l'endroit où l'utilisateur pourra dessiner la carte du monde.

Dans le package Domaine, nous avons d'abord le **WorldController** (contrôleur de Larman), qui reçoit les actions du GUI et qui déclenche par la suite différentes fonctionnalités selon celles-ci. Il s'agit du chef d'orchestre qui délègue les tâches à effectuer. Il y a le **WorldDrawer** qui permet de dessiner les formes. Il y a **World** composé d'une liste d'objets **Country** ainsi d'une liste d'objets **Link**, représentant respectivement les pays créés et les liens entre eux. Un objet **Country** est formé de régions (**Region**) ainsi que d'une forme géométrique (**GeometricForm**). Ce dernier est une classe abstraite qui peut être soit régulière (**RegularForm**) ou irrégulière (**IrregularForm**). De plus, un objet **Country** ou **Region** se définit par un attribut **Population**, un objet qui permet de distinguer le nombre de personnes infectées, guéries et décédées. Du côté simulation, nous avons les objets **HealthMeasure** (classe abstraite pouvant être un lien fermé **CloseLink** ou une mesure personnalisée, **CustomMeasure**), **Disease** et **Simulation** qui vont interagir avec le contrôleur pour pouvoir simuler la pandémie. L'objet Simulation fait appel à des fonctions de la classe **Calculation** pour pouvoir calculer les différentes probabilités.

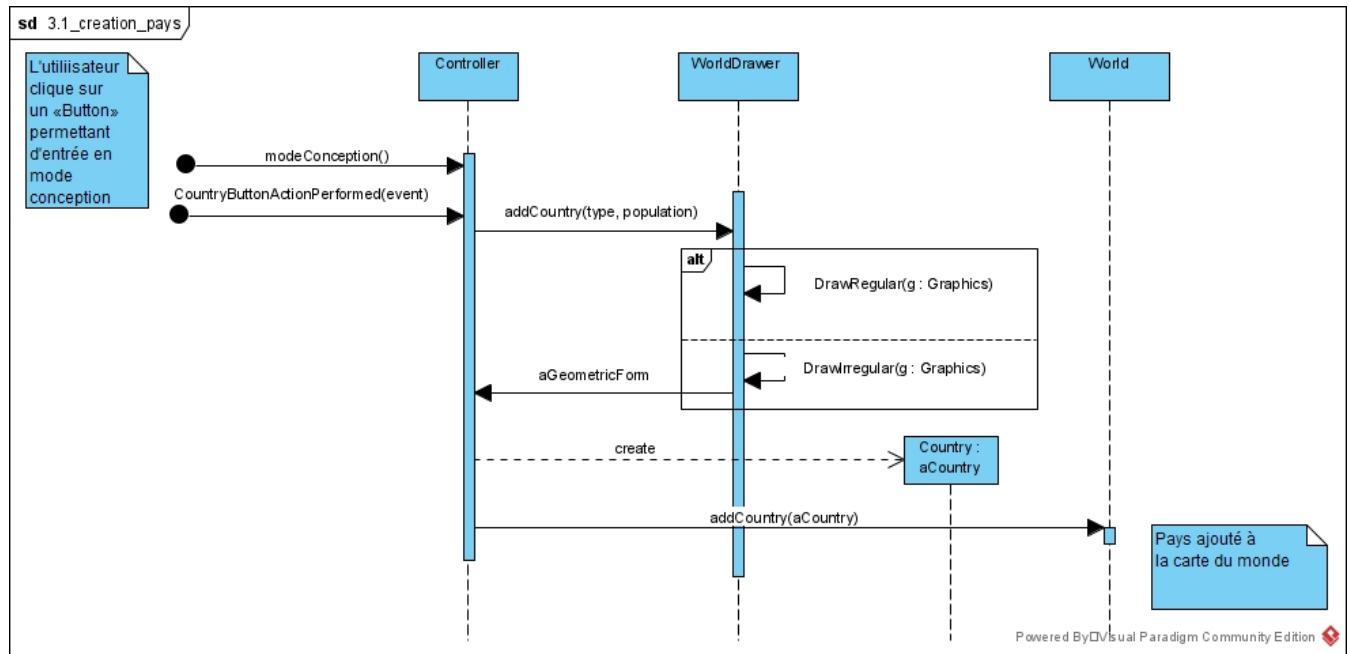
Architecture logique



Nous avons quatre packages dans notre architecture logique. Le package GUI (« graphic user interface ») contient les classes qui composent l'interface de présentation de notre application. C'est cette partie qui va réceptionner les actions de l'utilisateur et qui va les acheminer au contrôleur du package Domaine. Celui-ci contient un sous-package Swing servant spécifiquement à gérer l'affichage graphique reçu du domaine. Le package Domaine contient toute la logique d'application, donc les classes qui serviront à représenter les différents éléments du programme. Celui-ci contient un sous-package ModèleMathématique servant spécifiquement à gérer les formules mathématiques qui seront utilisées pour calculer les probabilités et les statistiques lors de la simulation.

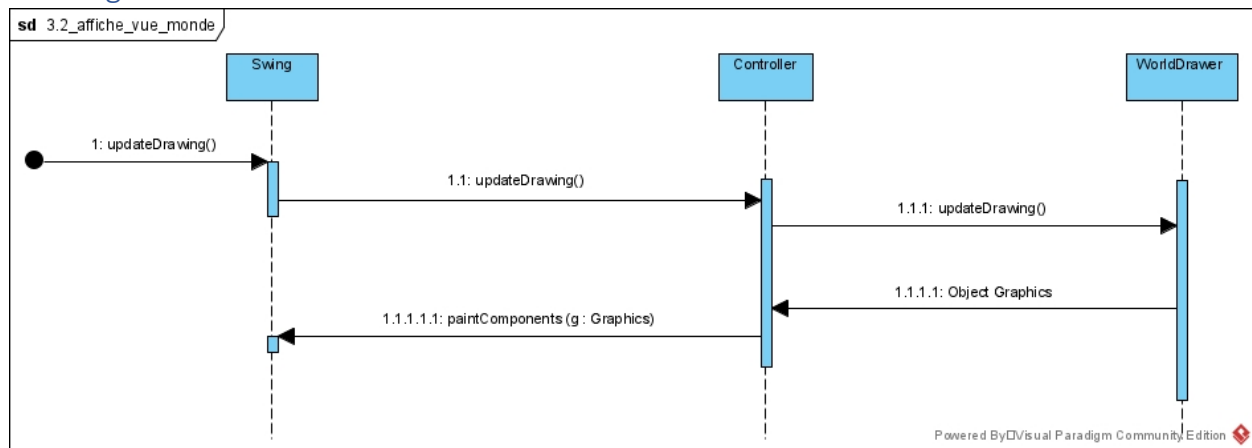
Diagrammes de séquence de conception

Création d'un pays de forme irrégulière



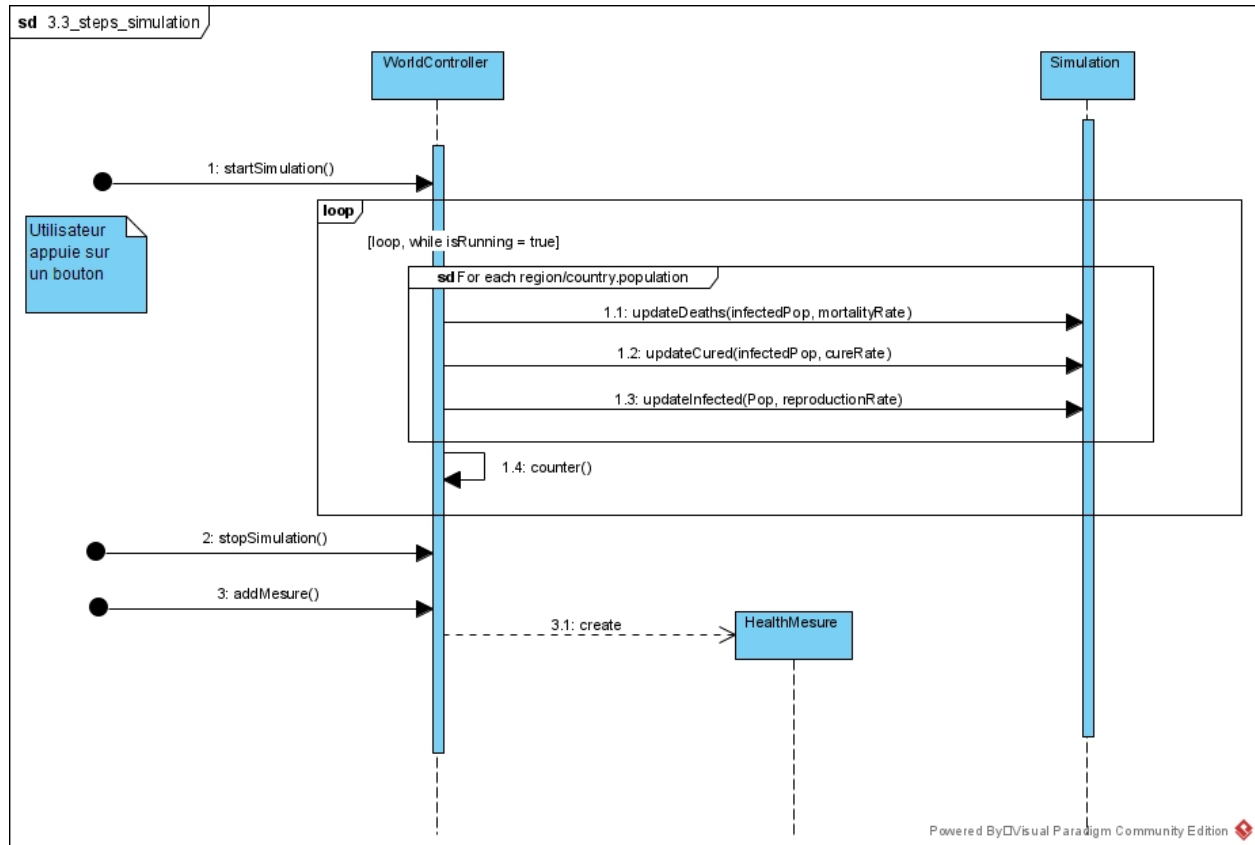
Le contrôleur fait appelle à la fonction AddCountry qui a son tour active le mode dessin. L'utilisateur peut décider de dessiner une forme régulière ou irrégulière. Si l'utilisateur dessine une forme irrégulière, alors un objet IrregularForm est créé. Cette information peut par la suite être utilisée pour créer un objet **Country**. Ce pays créé sera ajouté dans la liste de pays contenu dans l'objet **World**.

Affichage de la vue du monde



A chaque fois qu'on veut afficher la vue du monde, Swing est appelé. Celui-ci passe donc l'appel au **Controller** qui lui, fait appel au **WorldDrawer** (avec la fonction `updateDrawing()`). Celui-ci retourne un objet **Graphics** au **Controller**. Le **Controller** peut donc finalement utiliser la méthode `paintComponents` avec cet objet pour afficher la vue du monde.

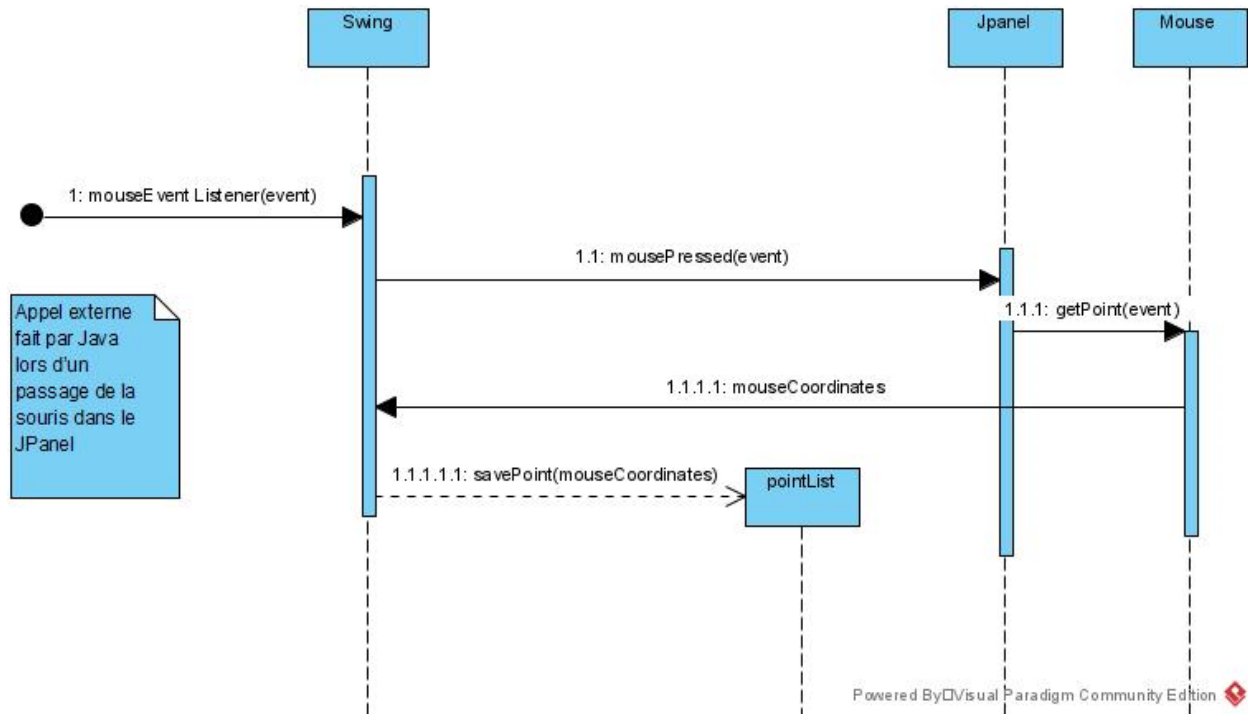
Fonctionnement d'un pas de temps dans la simulation et mise à jour des infections



L'utilisateur appuie d'abord sur un bouton ce qui déclenche la méthode `startSimulation` du **WorldController**. À son tour, celui-ci délègue à la classe **Simulation** la mise à jour des différentes populations. Un compteur permet de garder en référence les pas de temps. Cette boucle se poursuit jusqu'à ce que la fonction `stopSimulation` du contrôleur est appelée. L'utilisateur peut par la suite appliquer une mesure s'il le souhaite. Cela fait appelle à la fonction `addMesure` du contrôleur ce qui permet de créer une mesure. Par la suite, la méthode `startSimulation` pourra être appelé à nouveau avec les nouveaux paramètres de la simulation.

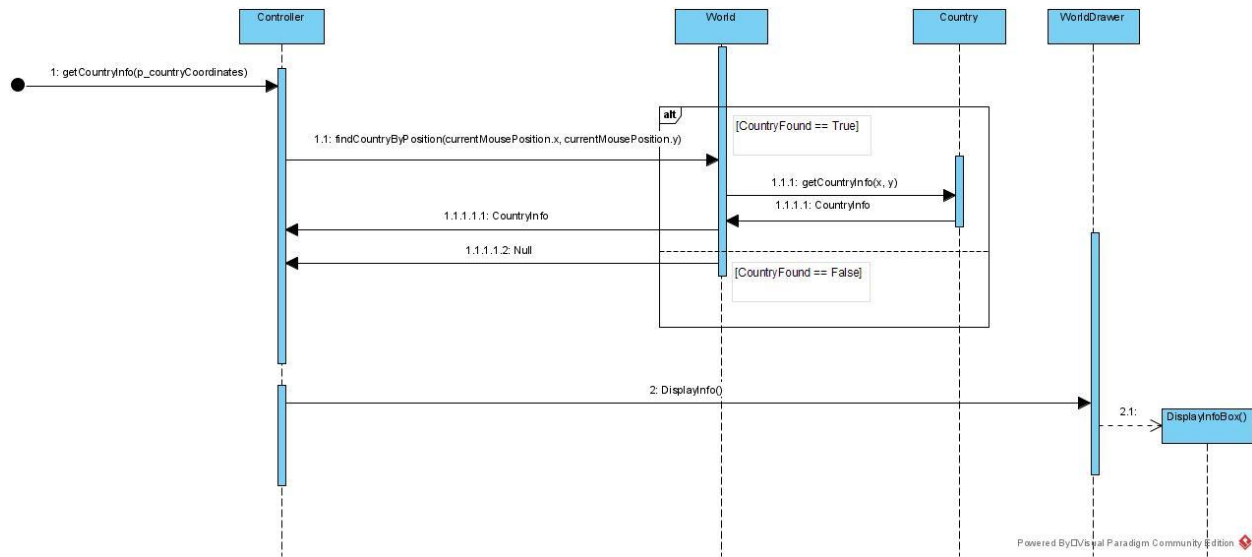
Obtenir l'information concernant un pays/région où se trouve la souris

- 3.4.1 : Débutant par un appel au contrôleur auquel on passe les coordonnées du point sur lequel la souris se trouve



Le **drawingPanel** (fenêtre où est affiché le monde dans l'interface graphique) se verra attribué un **mouseEventListener** lors de sa création, qui va pouvoir établir un système d'interaction avec la souris. Lorsque l'utilisateur clique dans le **drawingPanel**, **JPanel** va enregistrer la position de la souris au moment du clic et l'enregistre dans une liste (ou une variable).

- 3.4.2 : Débutant par un appel externe fait par Java lors d'un passage de la souris dans le JPanel où est affichée votre vue



Lorsque l'utilisateur clique dans le JPanel, le **Controller** fait appel au **World** à l'aide de la fonction `findCountryByPosition()`, qui prend en paramètre les coordonnées de la souris au moment du clic.

- Si le pays est dans la liste des pays, **World** utilise `getCountryInfo()` pour obtenir les informations du pays (**Country**) en question. Celui-ci retourne, s'il y a lieu, le pays et les informations au **Controller**.
- Si le pays n'est pas dans la liste des pays, **World** retourne une valeur « null ».

Le **Controller** transfère les informations du pays au **WorldDrawer** qui va créer une **displayInfoBox** afin d'afficher les informations souhaitées à l'utilisateur.

Pseudocode de l'algorithme de détection de points

```
PointADeterminer = Point(x,y)
Sommet = Point(x, y)
Polygone(Sommets<sommet>)

Function TrouverUnPointDansUneLigne(Point1, Point2) {

    Int m = (Point2.y - Point1.y)/(Point2.x - Point1.x)
    Int b = Point1.y - m * Point1.x
    Ligne< Point > = [ ];
    minX = min(Point1.x, Point2.x)
    maxX = max(Point1.x, Point2.x)

    For (x = minX; x <= maxX; x++) {
        y = mx + b
        Ligne.add(Point(x,y))
    }
    Return Ligne;
}

Arêtes< Point > = [ ];

For (int i = 0; i < (n-1); i++) {
    ligne = TrouverUnPointDansUneLigne(sommets[i], sommet[i+1]);
    arêtes.concat(ligne);
}

Arêtes.concat(TrouverUnPointDansUneLigne(sommets[n-1], sommets[0]));

pointsPolygone = sommets.concat(arêtes)

if (pointADeterminer in pointsPolygone) {
    estInterieur = true;
} else {

    Int Xmax = max(pointsPolygone.x);
    Int compteurIntersection = 0;
    For (x = pointADeterminer.x; x <= Xmax; x++) {
        If ((x, pointADeterminer.y) in pointsPolygone) {
            compteurIntersection++;
        }
    }
    If (compteurIntersection % 2 != 0) {
        estInterieur = true;
    }
}
```

Une forme irrégulière est un polygone défini par un ensemble de n sommets ainsi que n segments entre les sommets (arêtes). Nous présumons que les points des sommets ainsi que ceux qui composent les arêtes sont considérés « à l'intérieur ». Nous devons alors considérer les 3 possibilités lorsque nous devons détecter si un point se retrouve à l'intérieur, soit que celui-ci est (1) sur un sommet, (2) sur une arête ou (3) à l'intérieur de la forme définie par ces points.

Les sommets sont fournis lors de la création de la forme. La première étape consiste à trouver les points entre ceux-ci. Une fonction utilisant la pente entre les deux points permet de dresser une liste de tous les points d'une ligne entre deux sommets. Cette fonction est utilisée par la suite dans une boucle pour l'effectuer $n - 1$ fois puis une dernière fois à part pour trouver les points entre le premier sommet et le dernier. Ces listes sont concaténées pour former une liste de tous les points du polygone (sommets + arêtes). Ainsi, il suffit d'abord de vérifier si le point à détecter est dans ces points-ci (possibilité 1 ou 2).

Pour la troisième possibilité, nous utilisons un algorithme de diffusion de rayons pour déterminer si le point est à l'intérieur. Cet algorithme détermine une ligne sur l'axe X entre le point à détecter et le plus grand X du polygone puis calcule le nombre de fois que cette ligne croise un point dans le polygone. Si ce chiffre est impair, alors le point est à l'intérieur.

Diagramme de Gantt



Contribution des membres de l'équipe

Tout comme au livrable précédent, la répartition des tâches s'est faite de manière égales entre les membres de l'équipe. Une rencontre préliminaire a servi à se séparer les tâches et commencer l'avancement de celui-ci. D'autres rencontres ont eu lieu afin de se conseiller et réviser nos tâches. Tous les membres de l'équipe ont participé dans la création des diagrammes de séquence de conception (DSC). Le diagramme de classe a requis la participation de tous les membres de l'équipe. Les parties les plus courtes du livrables ont été distribués à travers l'équipe: Mélanie a créé l'architecture logique, le pseudo-code et s'est beaucoup investi avec Sean dans la réalisation et au peaufinage du diagramme de classe de conception. Clément a mis à jour le Gantt et s'est rendu très utile pour aider tous les membres de l'équipe dans la conception des DSC. Charles-Étienne a mise à jour le code pour avoir une version fonctionnelle, s'est assuré du fonctionnement et de la portabilité de l'exécutable (.jar) et il a aussi grandement participé à la rédaction et révision du rapport. Le tout a été validé par les membres de l'équipe avant le dépôt final.

Annexe I :

Énoncé de vision

Pour citer le directeur de la santé publique du Québec, Dr Horacio Arruda: « C'est compliqué les scénarios. Ça rime avec Horacio, mais si je pouvais m'en passer, je m'en passerais » (conférence de presse, 6 avril 2020). C'est ainsi dans ce contexte que l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) nous a mandatés pour développer un logiciel d'envergure permettant d'optimiser la gestion de la crise sanitaire actuelle. En effet, les scénarios épidémiologiques sont nécessaires afin de permettre à nos dirigeants et nos gestionnaires de prendre les meilleures décisions possibles pour les citoyens. Le but précis de cette application est de permettre la simulation de ces divers scénarios dans le cas de la propagation d'une maladie infectieuse à travers une population. Cet outil technologique pourra être utilisé de deux façons.

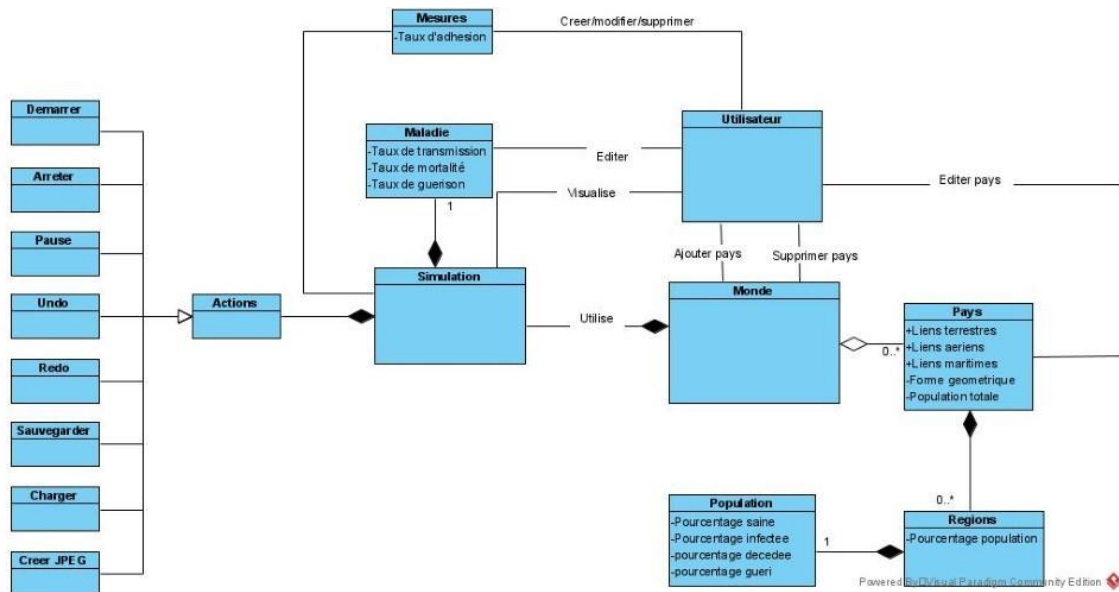
En premier lieu, le dirigeant d'un pays pourra créer la carte géographique de son choix en y ajoutant les pays et les liens entre ceux-ci. Cela permettra de personnaliser la modélisation en fonction de la réalité du dirigeant. En mode « modélisation », l'utilisateur pourra décider de la forme géographique (régulière ou irrégulière) des pays et sous-diviser ceux-ci en régions distinctes. Il pourra ajouter des liens visuels entre deux pays de trois façons: par voie terrestre, par voie aérienne ou par voie maritime.

La deuxième partie du logiciel permet au dirigeant d'utiliser celui-ci en mode « simulation » d'une pandémie et d'obtenir des prévisions épidémiologiques selon les caractéristiques de la maladie et des mesures sanitaires appliquées. L'utilisateur pourra appliquer ces derniers en tout temps pendant la simulation pour pouvoir évaluer leur effet sur la propagation. Il sera en mesure aussi dès le début de la simulation de configurer les caractéristiques de la maladie, c'est-à-dire le taux de reproduction du pathogène, le taux de mortalité et le taux de guérison, ainsi que les caractéristiques des mesures sanitaires, soit le taux d'adhésion à celles-ci.

L'approche privilégiée pour ce projet est la méthode par itération plutôt que par cascade. En effet, cette méthode de travail est mieux adaptée pour le développement d'une application informatique et permettra des ajustements en fonction des précisions du client.

Modèle du domaine

Figure 1: Diagramme des classes conceptuelles



Texte explicatif

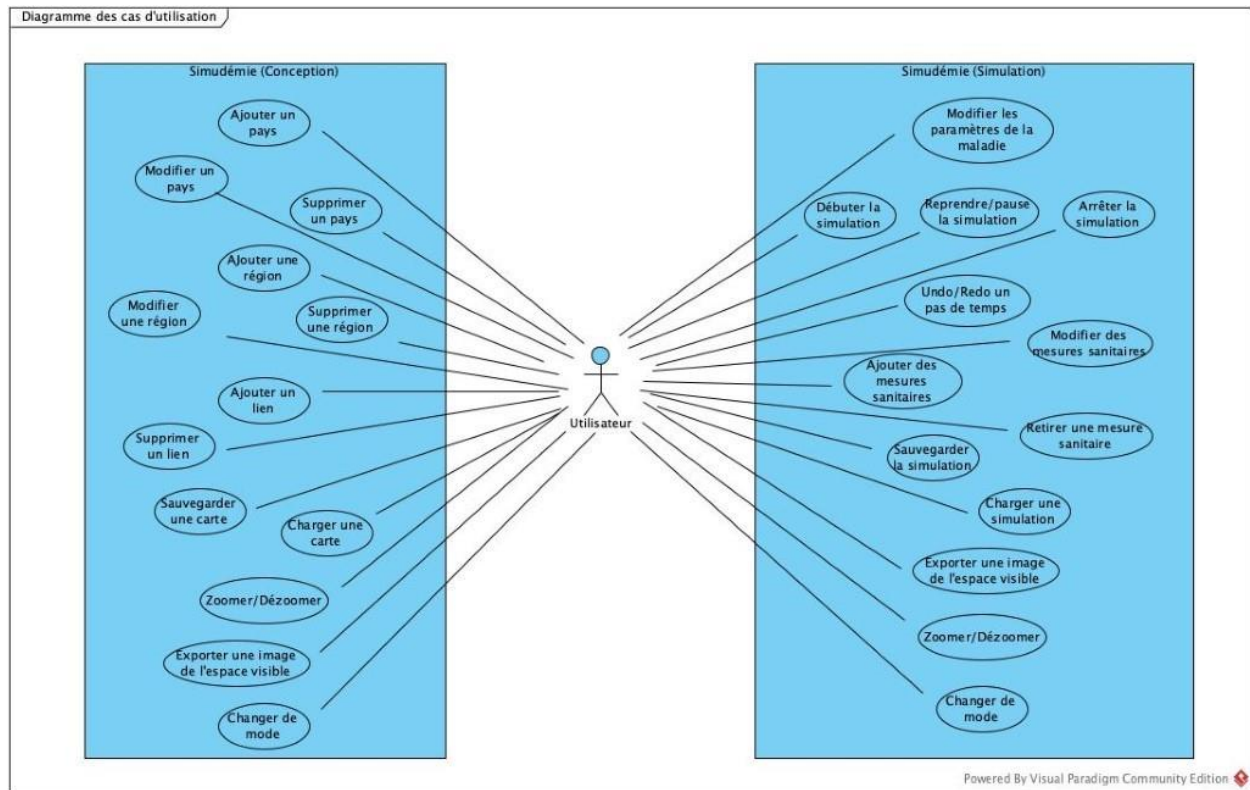
En premier lieu, l'**utilisateur** ajoute (ou supprime) un ou plusieurs **pays** dans une carte du **monde**. Ceux-ci peuvent être sous-divisés en **régions** au choix de l'utilisateur et édités au besoin par la suite. Ces pays sont liés par des frontières (aérienne, maritime et/ou terrestre) ajoutées par l'utilisateur et contiennent une **population**.

Par la suite, l'utilisateur peut déterminer les propriétés d'une **maladie** et visualiser une **simulation** de la propagation de celle-ci en utilisant la carte du monde modélisée. En tout temps, celui-ci peut ajouter une ou plusieurs **mesures sanitaires** de son choix et l'appliquer à un pays ou une région.

L'application permet une multitude d'**actions** en lien avec la simulation. Les actions sont les suivantes : **démarrer, arrêter, pauser, undo, redo, sauvegarder, charger** et **créer JPEG**.

Modèle des cas d'utilisation

Figure 2: Diagramme des cas d'utilisation



Texte des cas d'utilisation

Cas d'utilisation détaillés

Cas d'utilisation	Ajouter un pays (incluant le nom et la population)	
Système	Simudémie (conception)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: il veut pouvoir ajouter un pays à la carte du monde en y choisissant une forme géométrique, le nom et la population du pays.	
Préconditions	Aucune	
Garanties en cas de succès	Le pays est créé.	
Scénario principal	<p>1. L'utilisateur clique sur le bouton « Créer un pays ».</p> <p>3a. L'utilisateur saisit un nom de pays.</p> <p>5. L'utilisateur saisit la taille de la population du pays.</p> <p>7a. L'utilisateur choisit une forme géométrique prédéterminée à afficher pour le pays.</p> <p>9. L'utilisateur confirme l'ajout du pays.</p>	<p>2. Présentation des options de création.</p> <p>4. Le système enregistre le nom du pays.</p> <p>6. Le système enregistre la taille de la population.</p> <p>8. Le système demande à l'utilisateur de confirmer la création du pays.</p>

		10. Le système enregistre la forme géométrique du pays et il est affiché sur la carte.
	3b. Le nom du pays existe déjà. 7b. L'Utilisateur dessine une forme géométrique personnalisée.	4b. Le système demande à l'utilisateur de saisir un autre nom.

Cas d'utilisation	Ajouter des régions	
Système	Simudémie (conception)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit être capable de sélectionner un pays et de sous-diviser celui-ci en régions s'il le désire.	
Préconditions	Un pays a été préalablement créé.	
Garanties en cas de succès	Le pays contient des régions distinctes.	
Scénario principal	1.L'utilisateur sélectionne le pays qu'il souhaite sous-diviser en régions. 3.L'utilisateur ajoute les frontières pertinentes pour créer les régions. 5a. L'utilisateur ajoute les informations pertinentes.	2.Le système se met en mode d'édition d'un pays. 4. Le système ouvre une fenêtre pour ajouter le nom et le pourcentage de la population que contient cette région. 6a. Le système sauvegarde les informations.
Scénario alternatif	5b. L'utilisateur oublie une information.	6b. Le système ouvre une fenêtre « popup » indiquant qu'il manque des informations.

	7. L'utilisateur ajoute les informations pertinentes.	8. Le système sauvegarde les informations.
--	---	--

Cas d'utilisation	Modifier une région	
Système	Simudémie (conception)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur doit être capable de modifier une région d'un pays.	
Préconditions	Avoir au moins une région et être en mode conception.	
Garanties en cas de succès	La région sélectionnée est modifiée.	
Scénario principal	<p>1. L'utilisateur sélectionne le pays ayant la région qu'il souhaite modifier.</p> <p>3. L'utilisateur peut alors sélectionner la région souhaitée du pays.</p> <p>5. L'utilisateur peut modifier et confirmer directement les nouvelles informations et paramètres de cette région.</p> <p>7a. La région souhaitée de l'utilisateur est maintenant modifiée.</p>	<p>2. Le système se met en mode d'édition d'un pays.</p> <p>4. Le système lui permet de modifier la région sélectionnée de ce pays. De plus, les informations et paramètres s'affichent dans la barre à droite.</p> <p>6a. Le système confirme et enregistre les nouvelles modifications.</p>
Scénario alternatif	<p>7b. La région souhaitée de l'utilisateur est inchangée.</p>	<p>6b. Les modifications apportées ne sont pas valides, annulation des modifications.</p>

Cas d'utilisation	Ajouter un lien	
Système	Simudémie (conception)	
Acteur(s)	Utilisateur	

Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit pouvoir ajouter un lien visuel entre deux pays ou entre régions déjà modélisés.	
Préconditions	Au minimum deux pays.	
Garanties en cas de succès	Un lien est créé entre deux composantes de la conception.	
Scénario principal	<p>1. L'utilisateur doit être dans la fenêtre de conception.</p> <p>3a. L'utilisateur peut cliquer sur le bouton de création de lien.</p> <p>4a. L'utilisateur sélectionne un autre pays pour établir le lien.</p>	<p>2. Présente les options pour créer différents liens possibles.</p> <p>5a. Le système crée le lien.</p>
Scénario alternatif	<p>3b. L'opération est annulée par l'utilisateur.</p> <p>4b. L'utilisateur peut cliquer sur le bouton annuler.</p>	<p>5b. Le système ne fait rien.</p>

Cas d'utilisation	Sauvegarder une carte de conception	
Système	Simudémie (Conception)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit pouvoir sauvegarder une carte dans un fichier pouvant être rechargé à un moment ultérieur.	
Préconditions	Au moins un pays a été ajouté	
Garanties en cas de succès	La carte conçue est sauvegardée.	
Scénario principal	<p>1. L'Utilisateur clique sur le bouton de sauvegarde de la carte de conception.</p> <p>3a. L'utilisateur choisit le nom et l'emplacement de la</p>	<p>2. Sollicitation du nom et de l'emplacement de la sauvegarde.</p>

	sauvegarde de la carte de conception.	4a. Sauvegarde la carte de conception et fermeture de la fenêtre de sauvegarde.
Scénario alternatif	<p>3b. Le nom de la sauvegarde existe déjà.</p> <p>5. L'utilisateur confirme l'action.</p>	<p>4b. Le système demande si l'utilisateur souhaite écraser la sauvegarde existante.</p> <p>6. Sauvegarde la carte de conception et fermeture de la fenêtre de sauvegarde.</p>

Cas d'utilisation	Modifier les paramètres de la maladie	
Système	Simudémie (Simulation)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit être en mesure de changer les paramètres par défaut de la maladie afin d'obtenir une simulation qui reflète les caractéristiques de celle-ci.	
Préconditions	Aucune	
Garanties en cas de succès	Les paramètres de la maladie ont été modifiés.	
Scénario principal	<p>1. L'utilisateur sélectionne la fenêtre simulation.</p> <p>3. L'utilisateur modifie les « input » des paramètres (nombre de personnes infectées au départ, taux de reproduction, taux de mortalité et taux de guérison, probabilité qu'une personne voyage d'un pays/régions à l'autre).</p>	<p>2. Le système rend cette fenêtre disponible.</p>

		4. Le système enregistre ces nouveaux paramètres.
Scénario alternatif	Aucun	

Cas d'utilisation	Débuter une simulation	
Système	Simudémie (Simulation)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: il veut pouvoir débiter une simulation de la propagation d'une maladie dans une carte prédéterminée.	
Préconditions	Une carte (contenant au minimum un pays) doit être en place.	
Garanties en cas de succès	La simulation est débiter.	
Scénario principal	<p>1a. L'utilisateur clique sur le bouton « débiter simulation ».</p> <p>3a. L'utilisateur détermine le pays ou la région contenant le patient zéro.</p>	<p>2. Le système ouvre un onglet dans lequel l'utilisateur doit indiquer le pays du patient zéro.</p> <p>4a. Le système débiter la simulation.</p>
Scénario alternatif	3b. L'utilisateur choisit un pays invalide pour le patient zéro.	4b. Le système indique l'erreur et demande de rentrer à nouveau un nom de pays.

Cas d'utilisation	Ajouter des mesures sanitaires	
Système	Simudémie (simulation)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit être capable d'ajouter une ou plusieurs mesures sanitaires à celles préexistantes dans l'application.	
Préconditions	L'utilisateur est dans l'onglet simulation.	
Garanties en cas de succès	Une nouvelle mesure sanitaire est ajoutée.	
Scénario principal	1. L'utilisateur clique sur le bouton « Créer mesure sanitaire ».	2. Le système ouvre la fenêtre de création d'une mesure.

	3a. L'utilisateur nomme la mesure et spécifie les propriétés de celle-ci.	4a. Le système enregistre la mesure et affiche celle-ci dans la section « Mesures » de la simulation.
Scénario alternatif	3b. Le nom de la mesure existe déjà. 5. L'utilisateur entre à nouveau le nom.	4b. Le système affiche un message d'erreur et demande de recommencer. 6. Le système enregistre les informations et affiche la mesure dans la section appropriée.

Cas d'utilisation	Modifier des mesures sanitaires	
Système	Simudémie (Simulation)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit être capable de modifier une ou plusieurs mesures sanitaires.	
Préconditions	Être en mode simulation; Avoir des mesures sanitaires présentes dans un pays.	
Garanties en cas de succès	Modifications des mesures sanitaires existantes.	
Scénario principal	1. L'utilisateur sélectionne le pays dont il désire modifier les mesures sanitaires. 3. L'utilisateur peut alors effectuer ses modifications (ex.: fermetures de frontières terrestres).	2. Dans la section des mesures sanitaires, le système affiche les différentes mesures disponibles. 4a. L'ajout, la modification ou la suppression de toutes mesures sanitaires sont validés et enregistrés par le système.
Scénario alternatif		4b. Modification des mesures sanitaire invalide, un message d'erreur est affiché.

	5. L'utilisateur entre à nouveau ses modifications.	6. L'ajout, la modification ou la suppression de toutes mesures sanitaires sont validés et enregistrés par le système.
--	---	--

Cas d'utilisation	Sauvegarder la simulation dans un fichier	
Système	Simudémie (Simulation)	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il doit pouvoir sauvegarder la simulation dans un fichier qu'il pourra à un moment ultérieur recharger s'il le désire. Il pourra recharger cette simulation dans le logiciel au point où celle-ci a été enregistrée.	
Préconditions	Être en mode simulation.	
Garanties en cas de succès	Un fichier est enregistré.	
Scénario principal	1. L'utilisateur peut cliquer sur le bouton de sauvegarde de la simulation. 3a. L'utilisateur saisit le nom et l'emplacement souhaités.	2. Sollicitation du nom et de l'emplacement de la sauvegarde. 4a. La boîte de dialogue se ferme et le système effectue la sauvegarde de la simulation.
Scénario alternatif	3b. Le nom de la sauvegarde existe déjà. 5. L'utilisateur confirme l'action.	4b. Le système demande si l'utilisateur souhaite écraser la sauvegarde existante. 6. Sauvegarde de la simulation et fermeture de la fenêtre de sauvegarde.

Cas d'utilisation	Exporter une image de l'espace visible (fichier .jpeg)	
Système	Simudémie (conception ou simulation)	
Acteur(s)	Utilisateur.	

Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: Il veut pouvoir enregistrer une image d'un pays ou de la visualisation du monde a un moment pour l'étudier.	
Préconditions	Être en mode simulation.	
Garanties en cas de succès	Une image (format .jpeg) a été créée dans le dossier choisi.	
Scénario principal	<p>1. L'utilisateur doit être dans la fenêtre de simulation.</p> <p>2. L'utilisateur clique sur le bouton « exporter en image ».</p> <p>4a. L'utilisateur peut choisir le nom et l'emplacement de la sauvegarde du pays.</p>	<p>3. Une boite de dialogue s'affiche à l'utilisateur.</p> <p>5a. La boite de dialogue se ferme et le système effectue la sauvegarde de l'image.</p>
Scénario alternatif	4b. L'opération est annulée par l'utilisateur.	5b. La boite de dialogue se ferme.

Cas d'utilisation	Changer de mode	
Système	Simudémie (Simulation ou Conception)	
Acteur(s)	Utilisateur.	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur: il peut pouvoir changer entre le mode simulation et conception s'il désire faire des modifications de l'un ou de l'autre.	
Préconditions	Aucune	
Garanties en cas de succès	L'utilisateur retourne en mode conception s'il était en mode simulation (ou l'inverse).	
Scénario principal	1a. En mode conception, l'utilisateur peut voir un bouton « Mode Simulation ».	

	2a. L'utilisateur clique sur le bouton « mode simulation ».	3a. Le système passe en mode simulation.
Scénario alternatif	1b. En mode simulation, l'utilisateur peut voir un bouton « Mode conception ». 2b. L'utilisateur clique sur le bouton « mode conception ».	3b. Le système passe en mode conception.

Cas d'utilisation abrégés

Cas d'utilisation	Modifier un pays
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur clique sur le pays qu'il souhaite modifier. Le système affiche la page de saisie des informations du pays, l'utilisateur peut modifier ses paramètres et le système les enregistre.

Cas d'utilisation	Supprimer un pays
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur clique sur le pays qu'il souhaite supprimer. L'utilisateur clique sur le bouton « supprimer pays ». Le système demande à l'utilisateur de confirmer et supprime le pays.

Cas d'utilisation	Supprimer une région
-------------------	-----------------------------

Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur clique sur un pays, puis sur la région qu'il souhaite supprimer. L'utilisateur clique sur le bouton de suppression de région. Le système demande à l'utilisateur de confirmer et supprime la région.

Cas d'utilisation	Supprimer un lien
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur doit pouvoir supprimer un lien entre différents pays. Une liste de tous les liens d'un pays sera disponible, l'utilisateur pourra cliquer sur un des liens et aura l'option de le supprimer.

Cas d'utilisation	Zoomer/Dézoomer
Acteur(s)	Utilisateur
Description	Grâce à la roulette de la souris, l'utilisateur doit pouvoir zoomer et dézoomer à l'infini, de plus, la position de la vue sera relative à celle du curseur pendant cette opération.

Cas d'utilisation	Charger une carte
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur doit pouvoir charger une carte enregistrée dans un fichier. L'utilisateur clique sur le bouton/menu "charger carte", une boîte de dialogue lui permet de sélectionner le fichier souhaité. Si cette carte est valide, elle est alors chargée dans l'application.

Cas d'utilisation	Retirer des mesures sanitaires
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur met en pause la simulation et décoche les mesures sanitaires qu'il ne souhaite plus appliquer.

Cas d'utilisation	Charger une simulation
Acteur(s)	Utilisateur

Description	L'utilisateur doit pouvoir charger un fichier de simulation. Cette opération doit pouvoir permettre à l'utilisateur de reprendre la simulation là où il en était lors de la sauvegarde de la simulation. (Même paramètre, même pays)
-------------	--

Cas d'utilisation	Undo/Redo
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur doit pouvoir annuler l'action précédemment effectuée. Cette opération doit pouvoir fonctionner à de multiples reprises (minimum 99 opérations). Si l'utilisateur effectue un ou plusieurs retours à l'arrière, il doit aussi pouvoir remonter aux actions les plus récentes (redo).

Cas d'utilisation	Arrêter la simulation
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur doit être en mesure d'arrêter la simulation lorsqu'il le souhaite en cliquant sur l'icône carré "Arrêt". Cette opération arrête complètement la simulation en cours.

Cas d'utilisation	Reprendre/Pauser la simulation
Acteur(s)	Utilisateur
Description	L'utilisateur doit pouvoir faire une pause à la simulation, ainsi figeant l'état de la simulation à l'écran. L'utilisateur peut aussi reprendre la simulation.