

Équipe Studio

Amice, Gabriel
(111 190 931)

Frigon, Alexandre
(111 175 404)

Rouleau, Alexandre
(111 186 058)

Trépanier, Olivier
(111 161 943)

Génie logiciel orienté objet
GLO-2004

Livrable 2

Travail présenté à
M. Jonathan Gaudreault

Département d'informatique et de génie logiciel
Université Laval
Automne 2017

Table des matières

Suivi des changements	6
Diagramme de classe de conception	7
KeyUtils	11
KeyShape	11
KeyLine	12
Vector2	12
Complex	12
ShapeAppearance	12
Corner	12
Music	12
Sound	12
AudioClip	12
SynthesizedSound	12
WaveForm	12
Sine	12
Square	12
Triangle	13
Saw	13
NoteTranslator	13
Envelope	13
Instrument	13
Instrument	13
Key	13
Notes	13
NoteAlteration	13
KeyPattern	13
StarShape	13
CircleShape	14
SquareShape	14
InstrumentPattern	14
Guitar	14
Piano	14
PreMadeInstrument	14
PreMadeKey	14
WorldUtils	14
WorldManager	14
Selection	14
SelectionMode	14
State	14

View	14
Canvas	15
ShapeDrawer	15
Drawable	15
DrawableShape	15
DrawableSelectedShape	15
DrawableLine	15
DrawableHandle	15
HandleType	15
Controller	15
GaudrophoneController	15
InstrumentManager	15
SoundService	16
Diagramme de package	17
KeyUtils	17
Music	17
Instrument	17
WorldUtils	17
View	17
Drawable	17
Controller	18
Diagrammes de séquence de conception	19
Conversion d'un point en pixel vers ses valeurs relatives	19
Détection d'un clic sur une touche	19
Ajout d'une touche	20
Déplacement d'une touche	20
Clic sur une touche pour produire un son	21
Affichage de l'instrument	22
Génération d'une « Guitare »	22
Diagramme de Gantt	23
Annexes	25
Énoncé de vision	25
Introduction	25
Positionnement	25
Opportunité d'affaire	25
Énoncé de problème	25
Position sur le marché	25
Étude d'option	25
Description des intervenants et utilisateurs	26
Utilisateur ciblé	26

Liste des intervenants	26
Liste des utilisateurs	26
Objectifs et problèmes principaux des intervenants	26
Objectifs des utilisateurs	27
Environnement utilisateur	27
Présentation du produit	27
Description du produit	27
Sommaire des bénéfices	28
Dépendance du produit	28
Coût et prix	28
Licence	28
Installation	29
Sommaire des fonctionnalités du système	29
Autre exigences et contraintes	29
Modèle du domaine	30
Représentation graphique	30
Définition des classes conceptuelles	30
Glossaire	32
Terme du domaine du problème	32
Modèle des cas d'utilisation	34
Introduction	34
Description du projet	34
But et portée du document	34
Liste de cas d'utilisation	34
Diagramme de cas d'utilisation	35
Spécifications de cas d'utilisation	35
Créer un instrument	35
Charger un instrument	36
Sauvegarder un instrument	36
Sélectionner l'instrument	36
Insérer une touche	36
Supprimer une touche	37
Déplacer une touche	37
Jouer une touche	37
Sélectionner une touche	37
Modifier les propriétés visuelles d'une touche	37
Changer le nom d'une touche	38
Modifier une note ou le clip audio d'une touche	38
Ajouter un point à une touche	38
Déplacer un point de la touche	38
Sélectionner une ligne	38

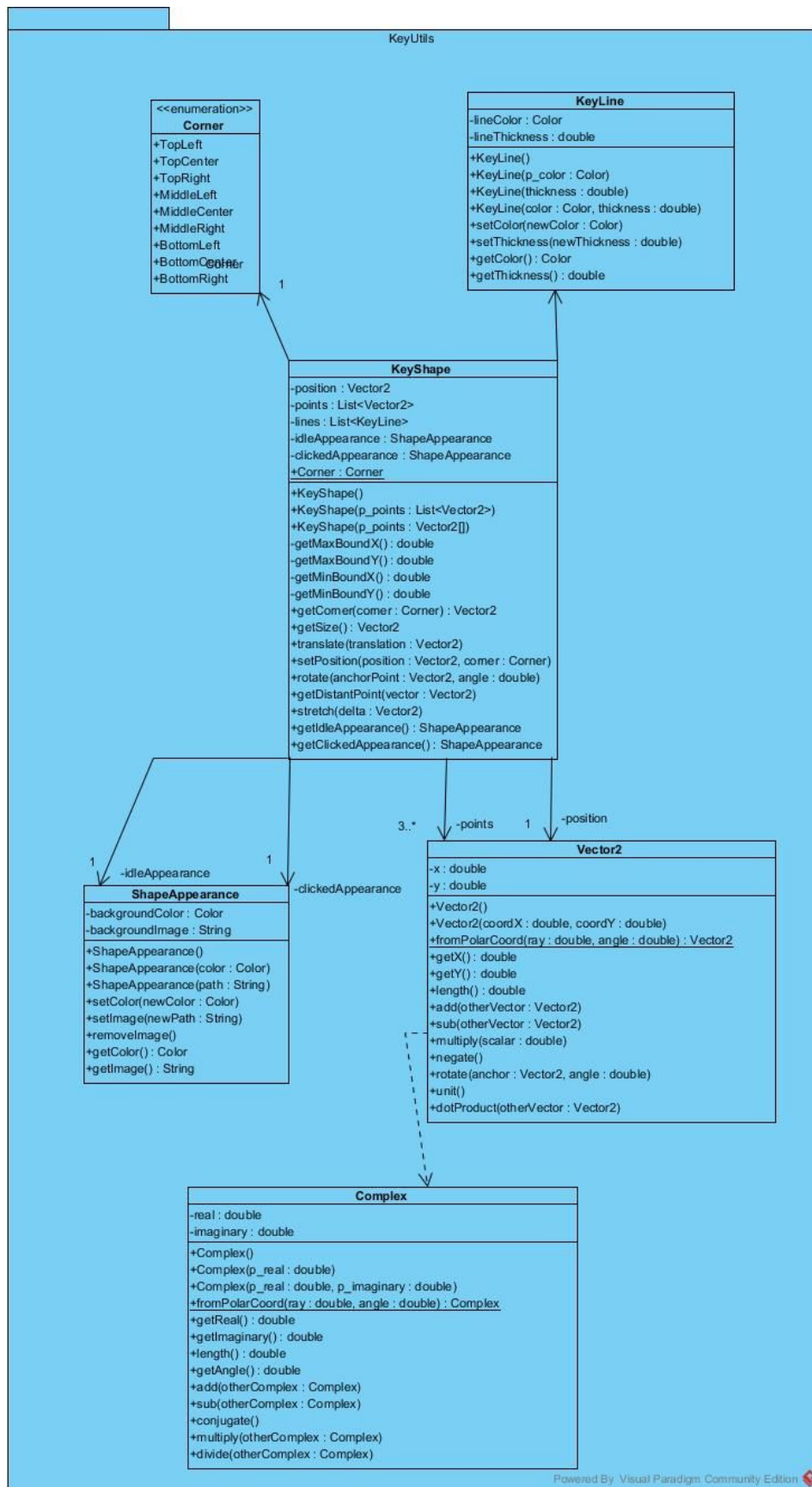
Modifier les propriétés visuelles d'une ligne	38
Déplacer le point de courbure d'une ligne	38
Charger une chanson	39
Activer le mode silencieux	39
Activer ou désactiver le métronome	39
Enregistrer une boucle en direct	39
Enregistrer une chanson	39
Régler le BPM d'une chanson	40
Diagrammes de séquence système	40
CU-1. Créer un instrument	40
CU-2. Charger un instrument	41
CU-3. Sauvegarder un instrument	41
CU-5. Insérer une touche	42
CU-18. Charger une chanson	42
CU-21. Enregistrer une boucle en direct	43
CU-22. Enregistrer une chanson	43

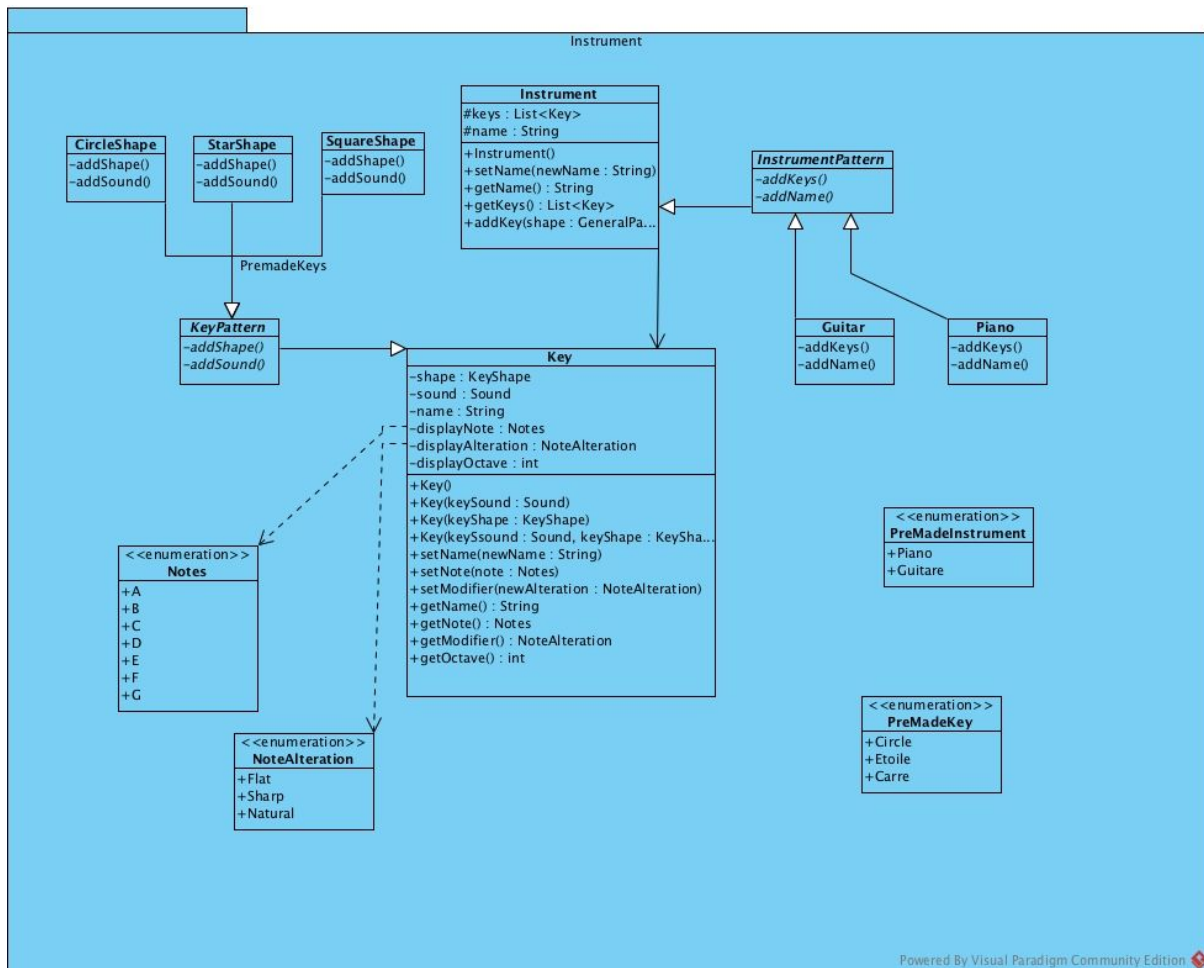
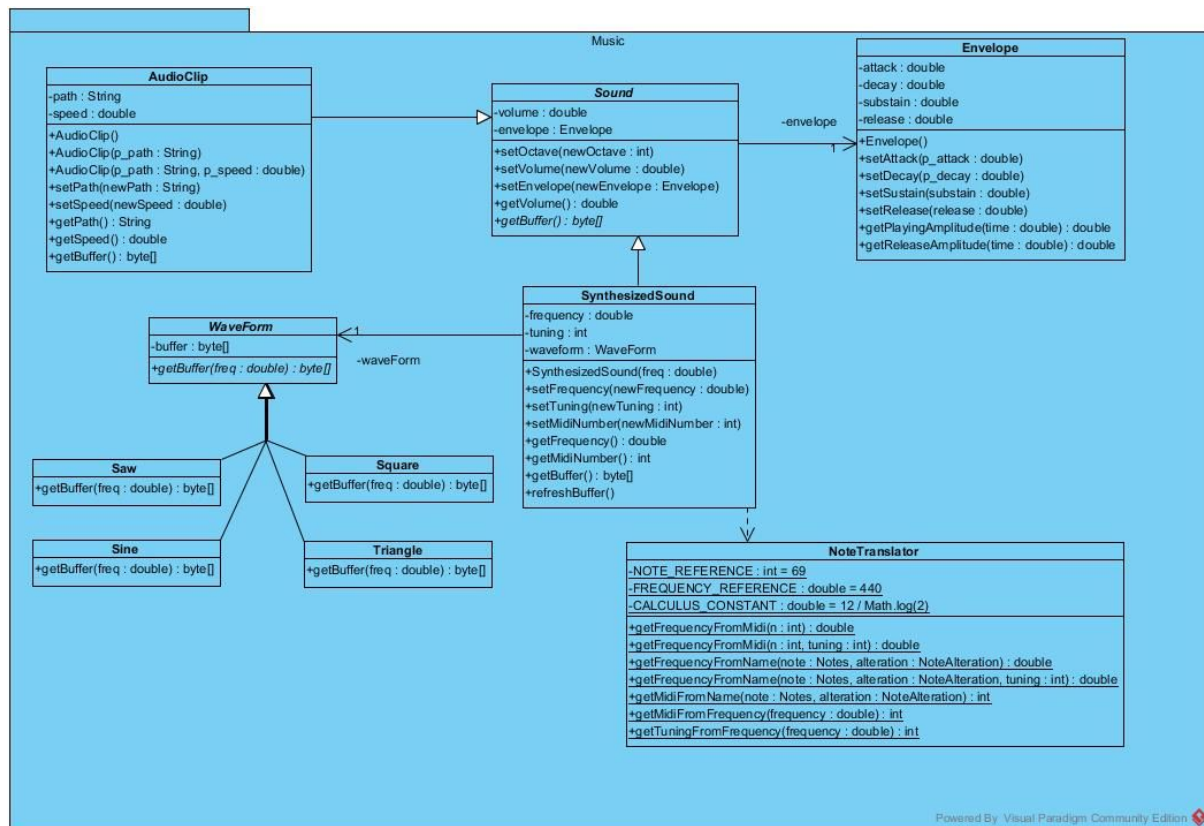
Suivi des changements

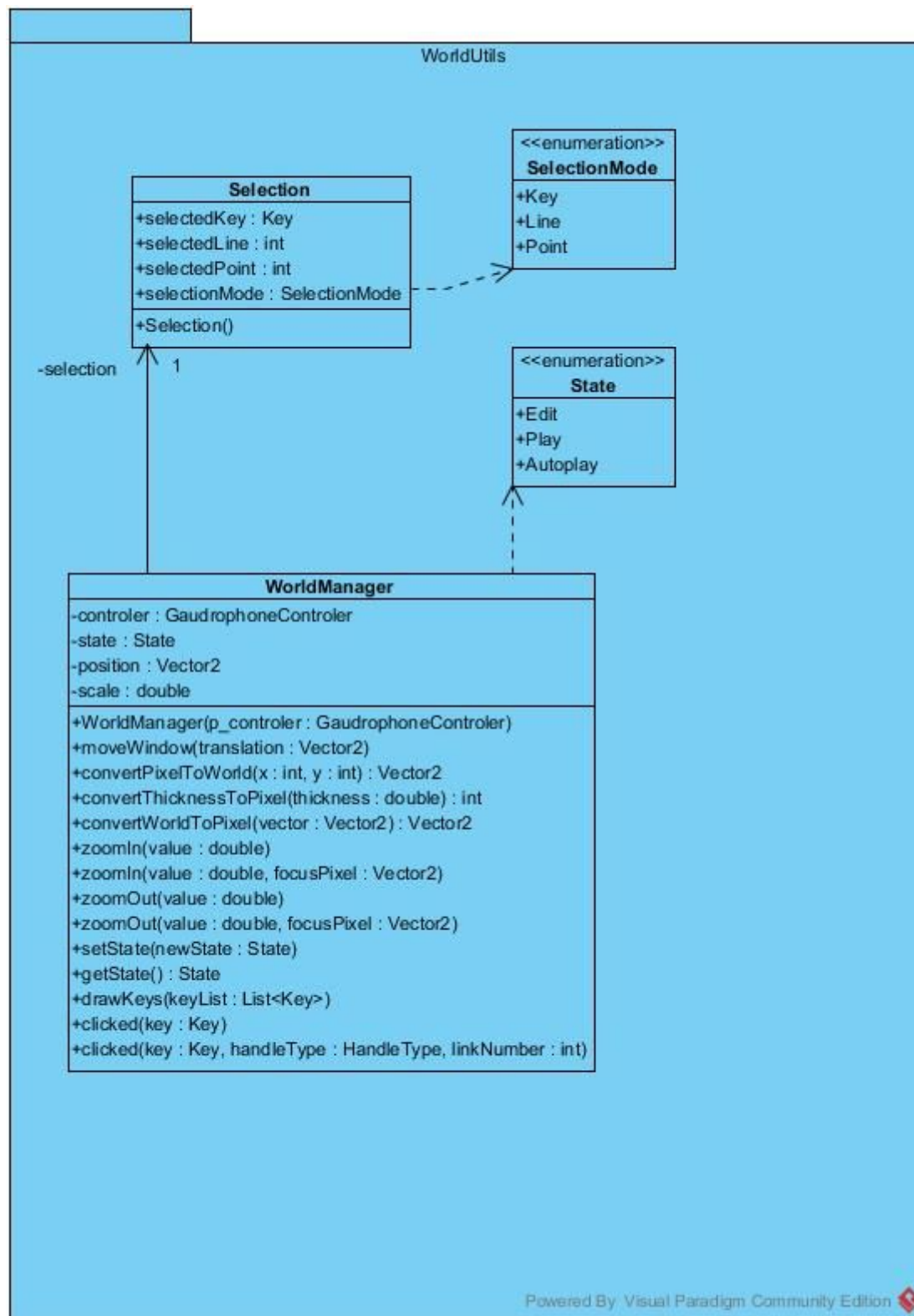
Version	Date (jj-mm-aaaa)	Description du changement	Auteur
Conception	21-09-2017	Rédaction initiale du document de vision.	Alexandre Frigon
Conception	21-09-2017	Création des esquisses des interfaces utilisateurs et du logo.	Alexandre Frigon
Conception	21-09-2017	Définition des termes du glossaire.	Olivier Trépanier
Conception	21-09-2017	Création du modèle du domaine et définition des termes.	Gabriel Amice
Conception	22-09-2017	Rédaction des cas d'utilisation et création du diagramme.	Alexandre Rouleau
Conception	25-09-2017	Correction du modèle du domaine	Gabriel Amice
Conception	25-09-2017	Vérification et modifications des cas d'utilisation et des diagrammes.	Alexandre Rouleau Olivier Trépanier Alexandre Frigon
Conception	26-09-2017	Compilation du document final et formatage.	Alexandre Frigon
Élaboration	10-10-2017	Création du diagramme de classe de conception	Alexandre Rouleau
Élaboration	10-10-2017	Conception du diagramme de classe de conception	Alexandre Rouleau Olivier Trépanier Alexandre Frigon Gabriel Amice
Élaboration	16-10-2017	Modification du diagramme de classe de conception	Olivier Trépanier Alexandre Frigon
Élaboration	17-10-2017	Création du diagramme de package	Gabriel Amice
Élaboration	16-10-2017	Création des diagrammes de séquence de conception	Olivier Trépanier Alexandre Rouleau Alexandre Frigon
Élaboration	17-10-2017	Rédaction du texte explicatif du diagramme de package	Alexandre Rouleau
Élaboration	17-10-2017	Correction du texte explicatif du diagramme de package	Alexandre Frigon
Élaboration	17-10-2017	Rédaction des textes explicatifs des diagramme de séquence de conception	Alexandre Rouleau Olivier Trépanier Gabriel Amice
Élaboration	17-10-2017	Rédaction du texte de diagramme de classe de conception	Olivier Trépanier Alexandre Frigon Alexandre Rouleau
Élaboration	17-10-2017	Compilation du document final du livrable 2	Alexandre Frigon

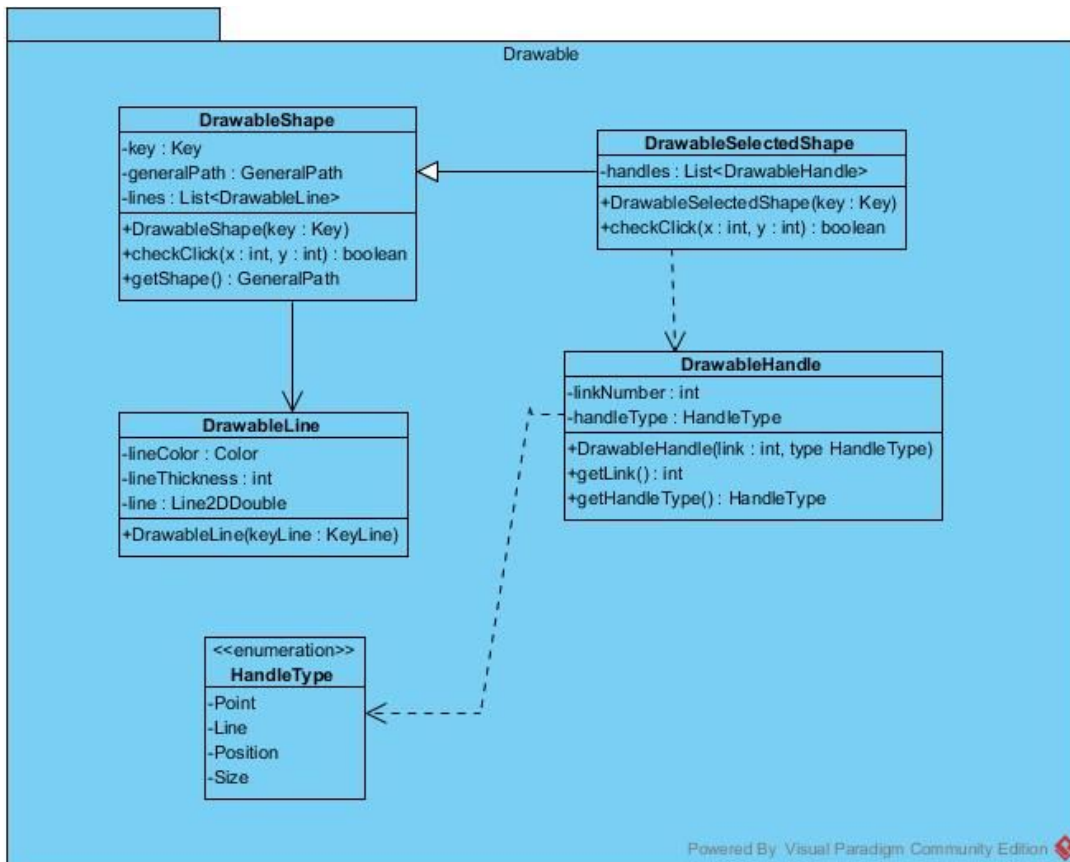
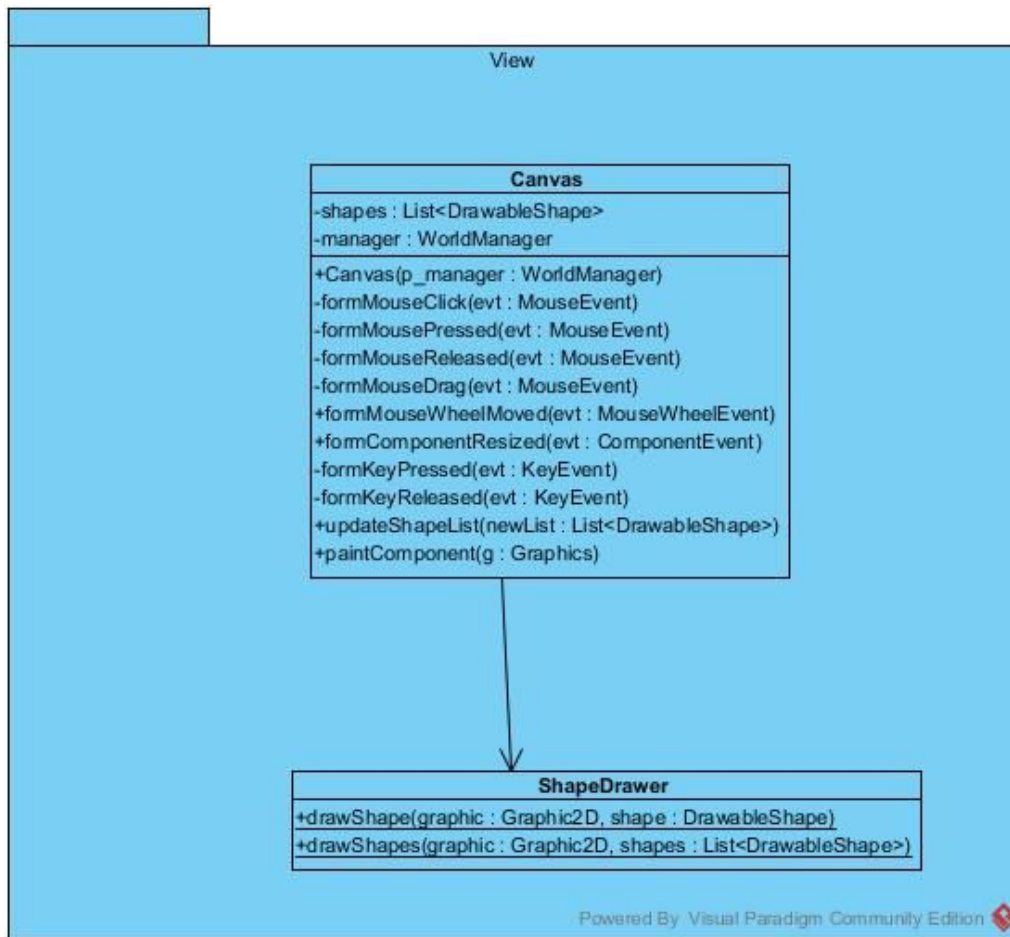


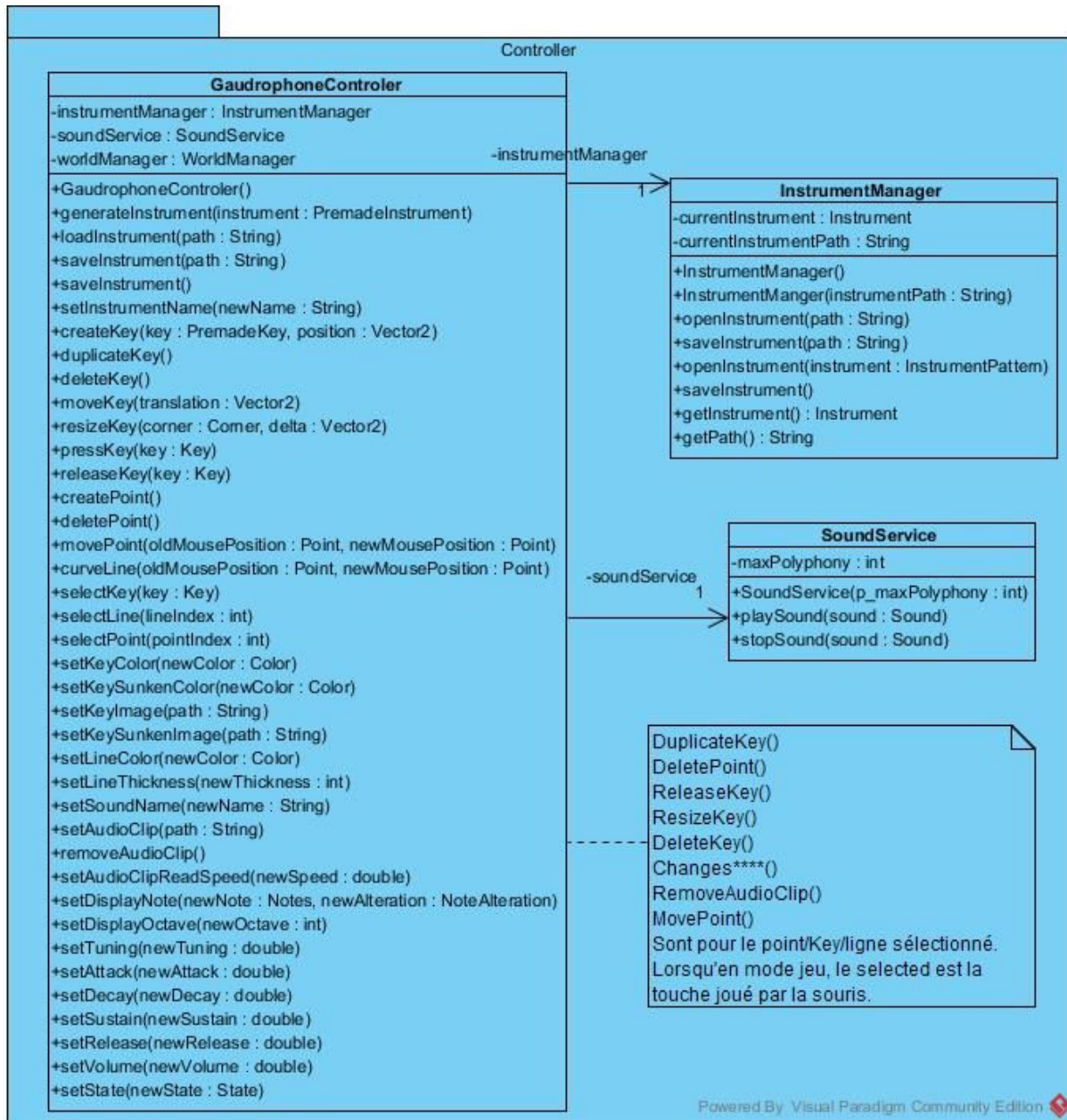
Diagramme de classe de conception











KeyUtils

KeyShape

Cette classe contient les points (Vector2) ordonnés pour former l'aspect visuel de la touche (Key). Elle contient toutes les informations nécessaires à ce niveau, soit deux objets ShapeAppearance pour les deux états possibles de la touche (enfoncée et non-enfoncée) et aussi une liste de KeyLine ordonnée correspondant à l'aspect visuel des lignes (voir la classe KeyLine). Elle est aussi responsable des transformations géométriques pouvant être appliquées (translation, rotation, ajustement de la taille)

KeyLine

La classe contient les informations concernant l'aspect visuel d'une ligne, c'est-à-dire la couleur et l'épaisseur de celle-ci. La KeyLine est jumelée à un point initial

correspondant au point situé au même indice du tableau dans la classe KeyShape. Le point final de la ligne est donc le point suivant dans le tableau, ou s'il s'agit du dernier point, le premier point du tableau.

Vector2

Cette classe consiste uniquement à permettre les transformations géométriques de bases sur les vecteurs de deux dimensions. Ils correspondent aux points des formes.

Complex

L'unique utilité de cette classe est pour la rotation de point par rapport à un autre point. Elle implémente les nombres complexes (un nombre à parti réel et imaginaire).

ShapeAppearance

La classe possède les informations concernant l'aspect visuel d'une touche, mais au niveau de sa couleur de fond. Cependant, le fond de la touche peut être remplacé une image fourni par l'utilisateur.

Corner

Cette énumération sert à simplifier certaines transformations effectuées sur l'objet KeyShape. Par exemple, elle permet de choisir le point d'ancrage lors du changement de position.

Music

Sound

Classe abstraite comportant les propriétés générales de tout son. On y retrouve le volume ainsi que l'enveloppe (voir Envelope)

AudioClip

Classe représentant une extrait sonore chargé à partir d'un fichier. La vitesse de lecture peut être ajustée pour modifier le son original. Combiné à l'enveloppe issu de la classe parente (Sound), cela permet de créer une variété de son.

SynthesizedSound

Représente la classe responsable des sons pouvant être synthétisés. Elle contient notamment la fréquence à laquelle le son doit être produit et aussi comment doit-il être produit (voir WaveForm).

WaveForm

Correspond à la classe abstraite manipulée par la classe SynthesizedSound permettant d'obtenir une onde adéquate au timbre demandé. Les classes enfants de celle-ci permettront d'obtenir une variété de son synthétisé.

Sine

Forme d'onde suivant l'équation mathématique sinus, c'est la forme la plus basique. En utilisant cette classe, le gaudrophone est capable de générer cette onde sonore.

Square

Similairement à la classe Sine, celle-ci suit l'équation mathématique décrivant une onde carré.

Triangle

Similairement aux classes enfants de la classe WaveForm, celle-ci suit l'équation mathématique décrivant une onde triangulaire.

Saw

Similairement aux classes enfants de la classe WaveForm, celle-ci suit l'équation mathématique décrivant une onde en dents de scie.

NoteTranslator

Classe abstraite dont les méthodes sont statiques. Elle sert à uniquement à la classe SynthesizedSound, pour lui permettre de convertir les différentes façons de mesurer la hauteur de la note (fréquence, nom, octave, tuning).

Envelope

Cette classe permet de modifier le volume du son à travers le temps, du début de l'activation de la touche (Key) jusqu'à son relâchement.

Instrument

Instrument

La classe instrument est l'objet qui contient toutes les touches active. son initialisation peut être fait avec une classe Instrument Pattern pour créer un des instrument offert par default avec le logiciel. Le patron de programmation « Stratégie » rend cette initialisation possible.

Key

Par analogie avec un piano, cette classe correspond en quelques sortes aux touches du piano. Plus précisément, elle contient un objet Sound, sa forme (un objet KeyShape) ainsi que plusieurs paramètres, dont le nom de la note, son altération et son octave de référence.

Notes

Énumération représentant chaque note possible dans le langage musical standard.

NoteAlteration

Énumération représentant chaque altération de note possible dans le langage musical standard. Elle est utilisé par la classe Key.

KeyPattern

Classe abstraite qui donne le modèle à suivre au classe d'initialisation d'une touche. La substitution de Liskov laisse place à des ajouts de nouvelles touches dans le futur et augmente la maintenabilité du package.

StarShape

Forme prédéfinie d'une étoile pour créer une touche dans le canvas du Gaudrophone.

CircleShape

Forme prédéfinie d'un cercle pour créer une touche dans le canvas du Gaudrophone.

SquareShape

Forme prédéfinie d'un carré pour créer une touche dans le canvas du Gaudrophone.

InstrumentPattern

Classe abstraite qui donne le modèle à suivre au classe d'initialisation d'un instrument. La substitution de Liskov laisse place à des ajouts de nouveaux instruments dans le futur et augment la maintenabilité du package.

Guitar

La classe Guitar est un instrument prédéfinie qui crée les touches nécessaire pour que le Gaudrophone offre une guitare à l'utilisateur.

Piano

La classe Piano est un instrument prédéfinie qui crée les touches nécessaire pour que le Gaudrophone offre un piano à l'utilisateur.

PreMadeInstrument

Énumération qui contient la liste de patrons de conception d'un objet Instrument.

PreMadeKey

Énumération qui contient la liste des patrons de conception d'un objet Key.

WorldUtils

WorldManager

La classe fait le pont entre les objets Key de l'instrument et de l'affichage par le Canvas. C'est celle-ci qui instancie les objets DrawableShape (et DrawableSelectedShape) pour ensuite les diriger vers le Canvas.

Selection

Classe servant à conserver les objets sélectionnés par l'utilisateur. C'est le WorldManager qui utilise cette classe, puisqu'il connaît l'état (State) du Gaudrophone et qu'il reçoit les touches (Key) cliquées par l'utilisateur.

SelectionMode

Cette énumération indique le mode de sélection du Gaudrophone, soit Key, Line ou Point. Elle est utilisé par la classe Selection.

State

Énumération qui correspond aux états possibles du Gaudrophone. On y retrouve par exemple, le mode Edit ou Play. Cette énumération est utilisé uniquement par la classe WorldManager.

View

Canvas

Il s'agit du JPanel servant à l'affichage de l'instrument. Cette classe communique avec la classe WorldManager qui lui envoie les touches à dessiner sous la classe DrawableShape. Canvas capte aussi les événement de la souris et valide le clic sur les

touches dessinées (DrawableShape). Il utilise aussi la classe ShapeDrawer pour faire dessiner les DrawableShape.

ShapeDrawer

Permet de remplir l'objet Graphics avec les touches de l'instruments.

Drawable

DrawableShape

Permet de dessiner la forme générale d'une touche. Lors de sa création, cette classe communique avec le WorldManager afin de convertir les points d'une KeyShape vers les points en pixel dans le Canvas.

DrawableSelectedShape

Sous classe de DrawableShape, celle-ci instancie différents objet DrawableHandle afin de permettre certaines opérations sur une touche sélectionnée. Par conséquent, elle redéfinit la fonction de détection du clic pour inclure les poignées.

DrawableLine

Permet de dessiner la ligne d'une touche avec sa couleur et son épaisseur. Lors de son instanciation, elle communique avec le WorldManager pour connaître son épaisseur en pixel.

DrawableHandle

Permet de dessiner des poignées pouvant capter les clics produits par l'utilisateur et ainsi de sélectionner le correct objet.

HandleType

Énumération qui spécifie le type de poignées pouvant être jumelé à une touche (Key). Elle est utilisé par le WorldManager pour prendre les décisions liées à un clic sur une poignée.

Controller

GaudrophoneController

Il s'agit du contrôleur principal du Gaudrophone. Celui-ci fait le pont entre l'interface et la couche du domaine. C'est cette classe qui rafraîchit l'interface, qui affiche ou qui cache certains panneaux d'affichage. Elle communique le plus souvent avec le WorldManager, avec lequel elle demande d'afficher les touches des instruments.

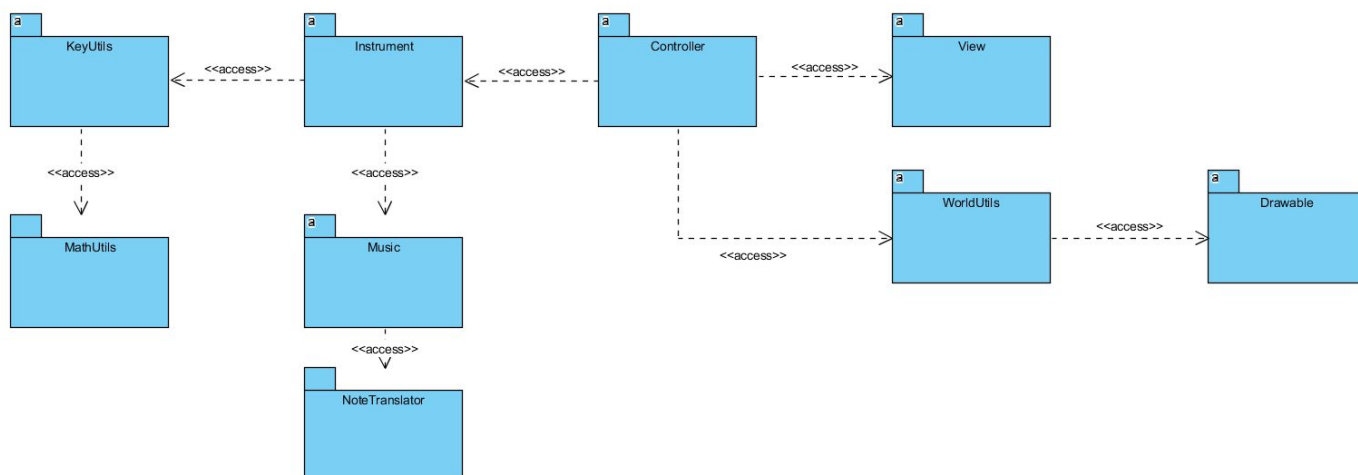
InstrumentManager

C'est le sous-contrôleur qui s'occupe de la partie instrument. Il est responsable de toute les actions entre le contrôleur et l'instrument.

SoundService

Cette classe est un singleton puisqu'il en existe seulement qu'une instance. Elle est responsable de faire jouer, garder en mémoire et arrêter les sons. C'est cette classe qui fera les appels lors de la création de Clip avec un buffer et fera la gestion du volume selon l'enveloppe des sons.

Diagramme de package



KeyUtils

Le package KeyUtils contient les informations graphiques d'une touche avec des valeurs relatives. Ce package ne communique qu'avec le package Instrument, avec lequel il interagit seulement la classe Instrument.

Music

Le package Music contient les informations et méthodes requises pour produire des sons, autant un son synthétisé qu'un fichier audio. Il interagit avec le package Instrument par la classe Sound et le package Controller avec la classe SoundService.

Instrument

Le package Instrument contient l'instrument ainsi que ses touches, sans toutefois posséder l'aspect visuel des touches (laissé dans le package KeyUtils). Il est le package central de la couche du domaine.

WorldUtils

Le package WorldUtils sont des utilitaires pour l'affichage et la gestion des touches. Il est très près de la couche d'interface : il fait le pont entre le Canvas et le GaudrophoneController. Il fait la conversion d'objet du domaine en objet spécialisé pour l'interface.

View

Le package View contient les classes de l'affichage. La classe Canvas est le JPanel utilisé pour l'affichage de l'instrument. Il utilise ShapeDrawer pour remplir l'objet Graphics avec la liste des touches à dessiner. Il interagit seulement avec le WorldUtils pour lui communiquer les clics effectués sur les touches dessinées.

Drawable

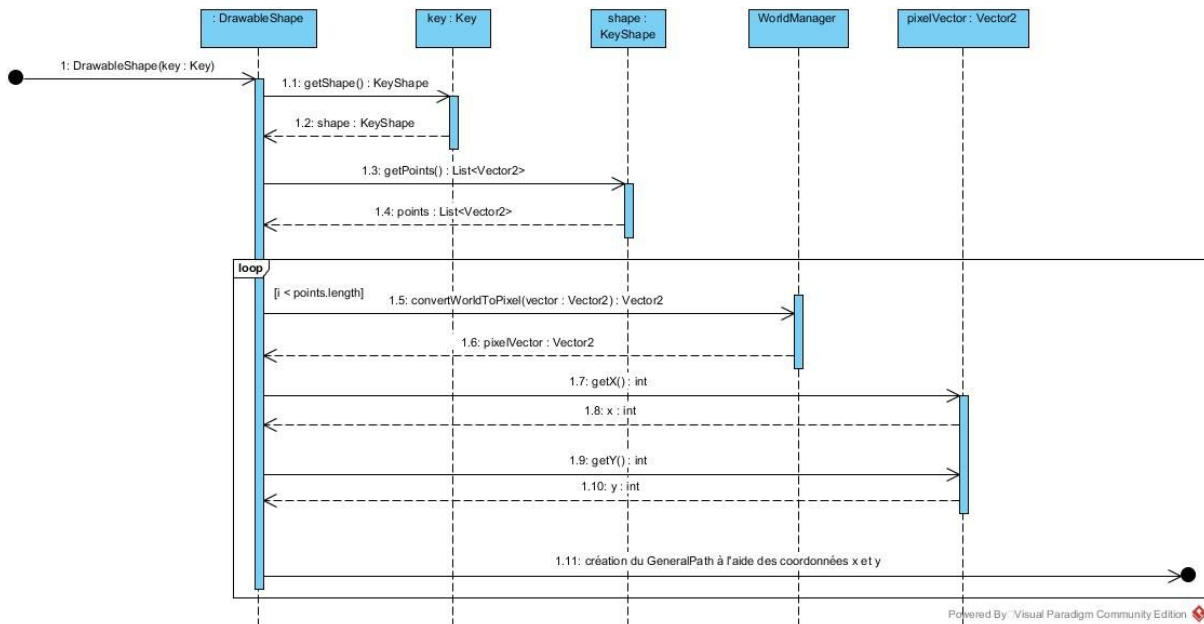
Le package Drawable contient les classes utiles pour l’affichage. Ils sont l’équivalent de KeyShape, mais avec des valeurs en pixels plutôt que relatifs. Les objets créés par ce package communique avec le package WorldUtils.

Controller

Le package Controller contient les classes de management du logiciel. Il sert à faire les liens entre l’interface proposé à l’utilisateur et la couche du domaine.

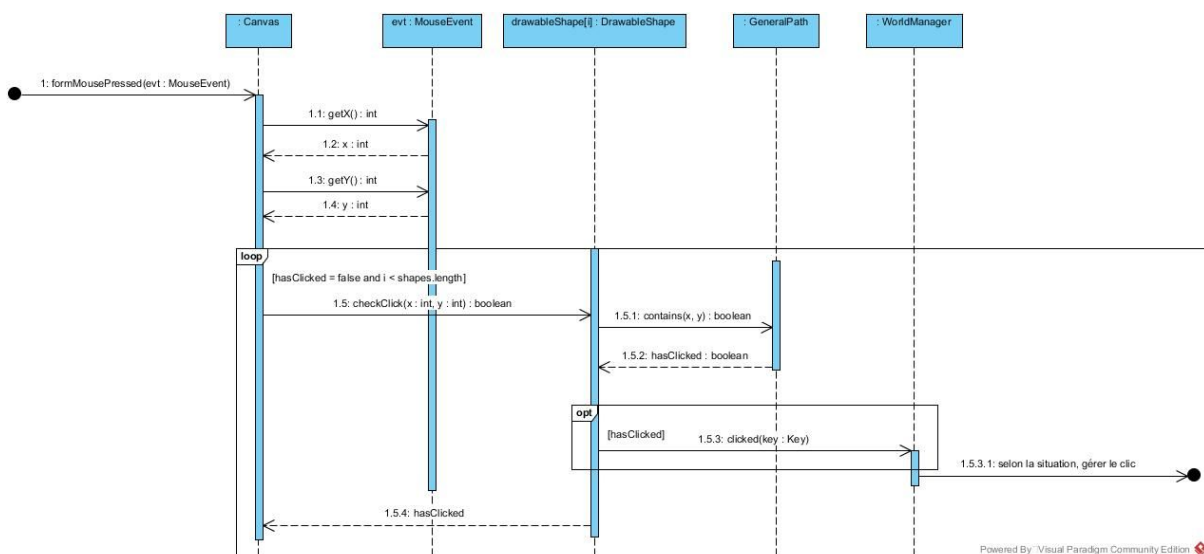
Diagrammes de séquence de conception

Conversion d'un point en pixel vers ses valeurs relatives



Lors de l'instanciation d'un objet `DrawableShape`, celui-ci doit générer le `GeneralPath` qui sera dessiné dans le canvas. Il prendra possession de l'objet `KeyShape` pour ensuite obtenir la liste contenant tous les points à relier. Pour chacun des points, l'instance `DrawableShape` demandera au `WorldManager` de convertir la position relative en position absolue en pixel. Les coordonnées du vecteur serviront alors à construire le `GeneralPath`.

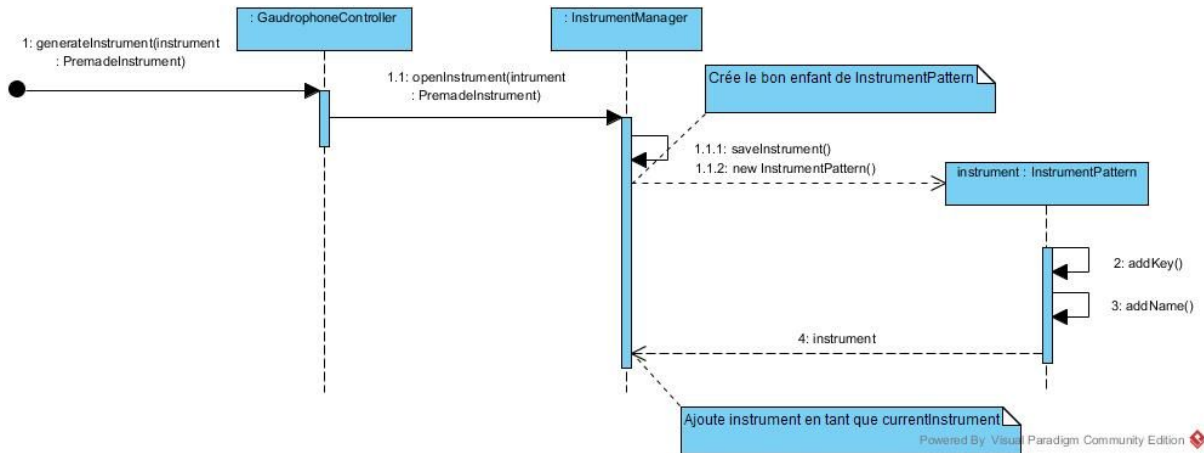
Détection d'un clic sur une touche



Le `Canvas` détecte d'abord l'événement lié au clic de la souris, d'où il requiert les coordonnées en pixel à l'endroit du clic. Pour chaque `DrawableShape` qu'il a dessiné, il teste si le clic est à l'intérieur (la `DrawableShape` vérifie à l'aide de la fonction `contains`

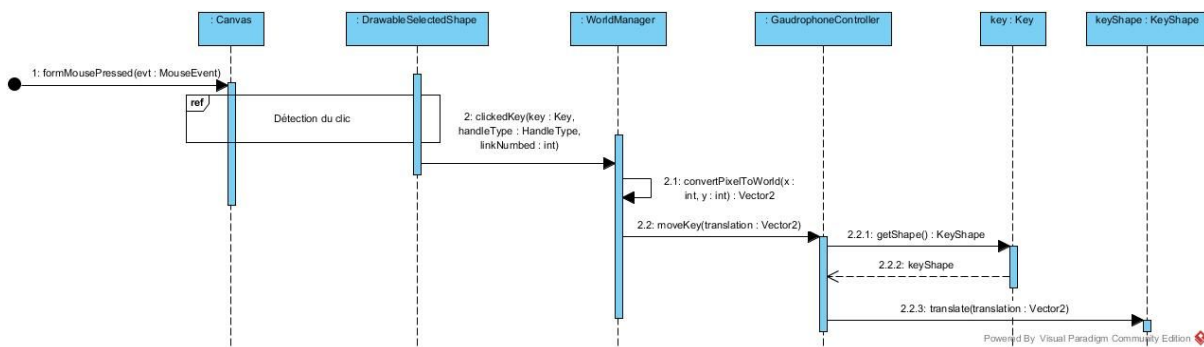
de l'objet GeneralPath). Si le clic est bel et bien à l'intérieur, il appelle le WorldManager pour lui envoyer la Key cliquée. Le WorldManager sera alors en mesure de procéder à diverses actions, dépendamment du contexte. Si le clic n'a pas eu lieu, la boucle recommence jusqu'à ce que tous les éléments de la liste soient épuisés.

Ajout d'une touche



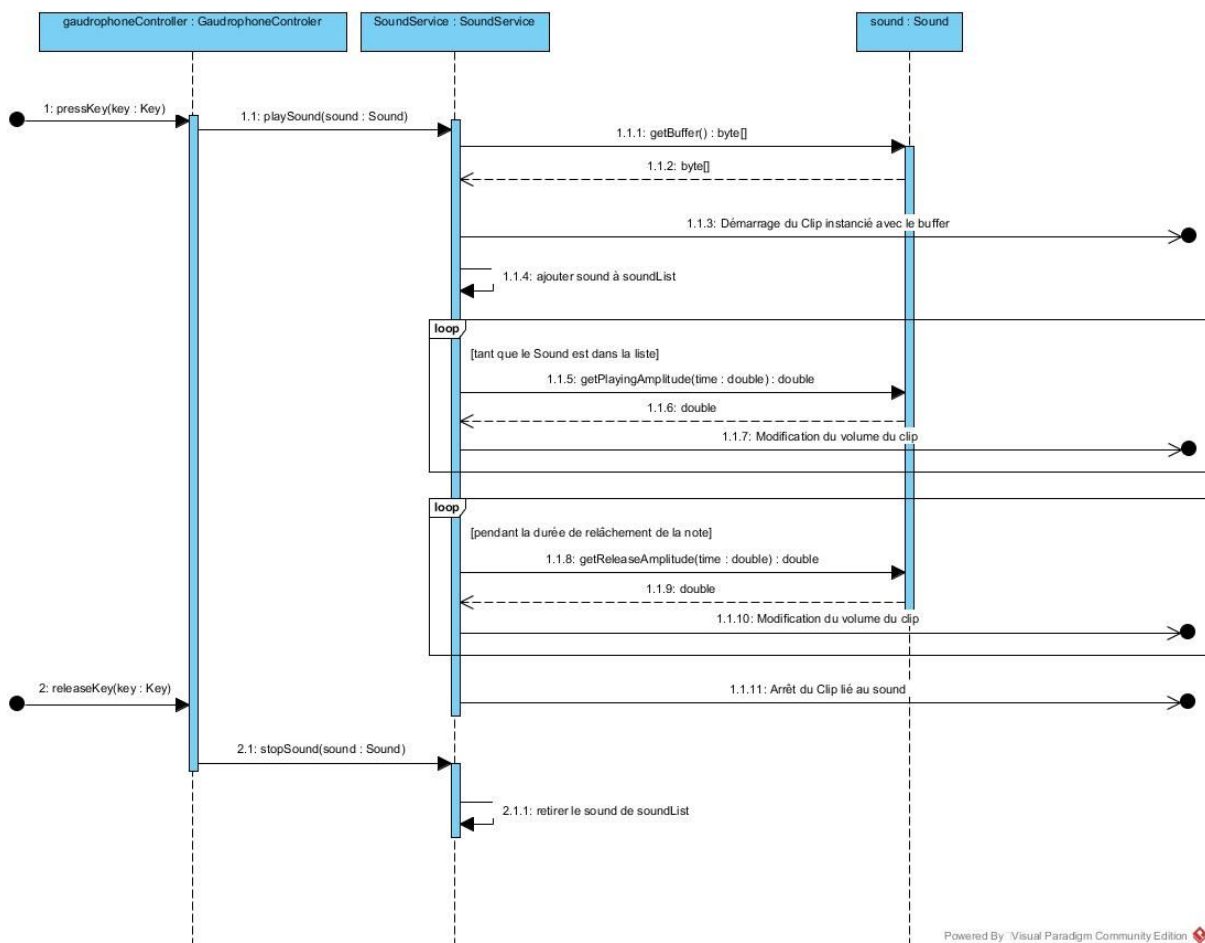
Lorsque qu'un bouton est ajouté, le contrôleur reçoit la demande. Il va chercher l'instrument en passant par l'InstrumentManager puis demande d'ajouter un patron. Le patron, lors de sa création, crée Key, KeyShape, ShapeAppearance, KeyLine ainsi que les classes Sound requises.

Déplacement d'une touche



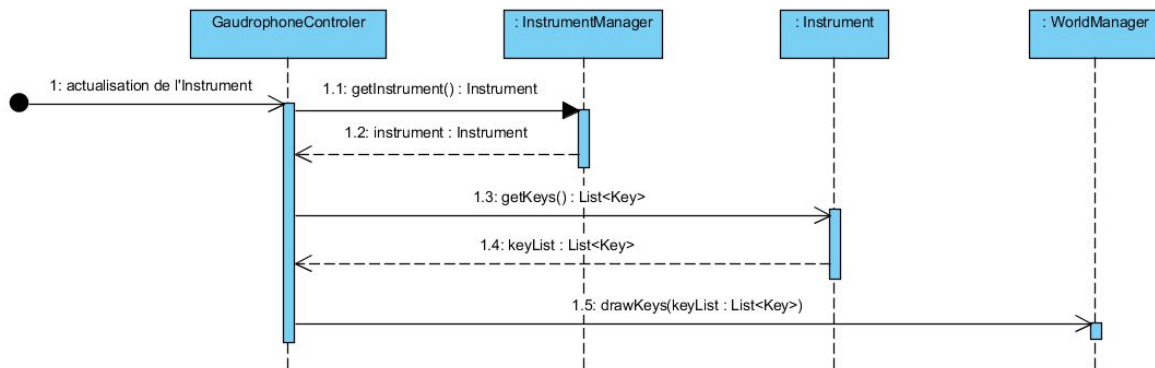
Lorsqu'un clic est fait sur le canvas, la détection de clic se fait. Dans ce cas on assume que le Handle du SelectedShape est là où le clic à été fait. DrawableSelectedShape appelle la fonction clicked avec le Handle en paramètre. Celui-ci le convertit en valeur relative et le passe au contrôleur qui l'achemine au keyShape.

Clic sur une touche pour produire un son



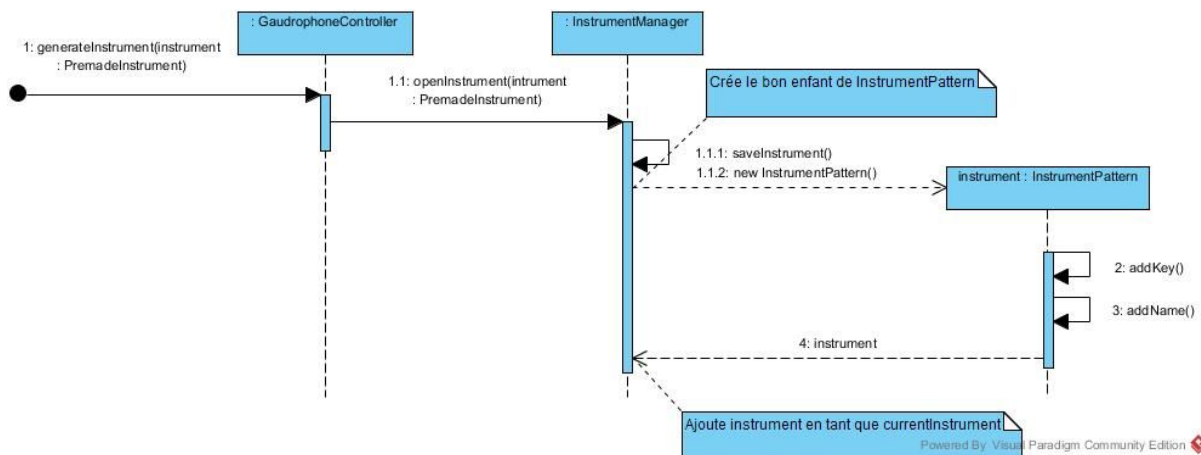
Le GaudrophoneController reçoit d'abord la demande de jouer une touche. Il transmet alors le Sound au SoundService. Celui-ci se charge alors d'acquérir le buffer de byte (contenant l'information de l'onde à produire). Il instancie alors un objet Clip (issu de java) à l'aide du buffer et démarre la lecture. Le SoundService garde le sound dans une liste. Tant que le sound est dans la liste, le volume est constamment ajusté pour suivre celui donné par l'Envelope du sound. Si le GaudrophonController demande alors de relâcher la Key, SoundService retire alors le sound de la liste, et donc la boucle se termine et la dernière boucle commence. Le volume est alors ajusté constamment jusqu'à la fin de l'Envelope. Finalement, le Clip est arrêté.

Affichage de l'instrument



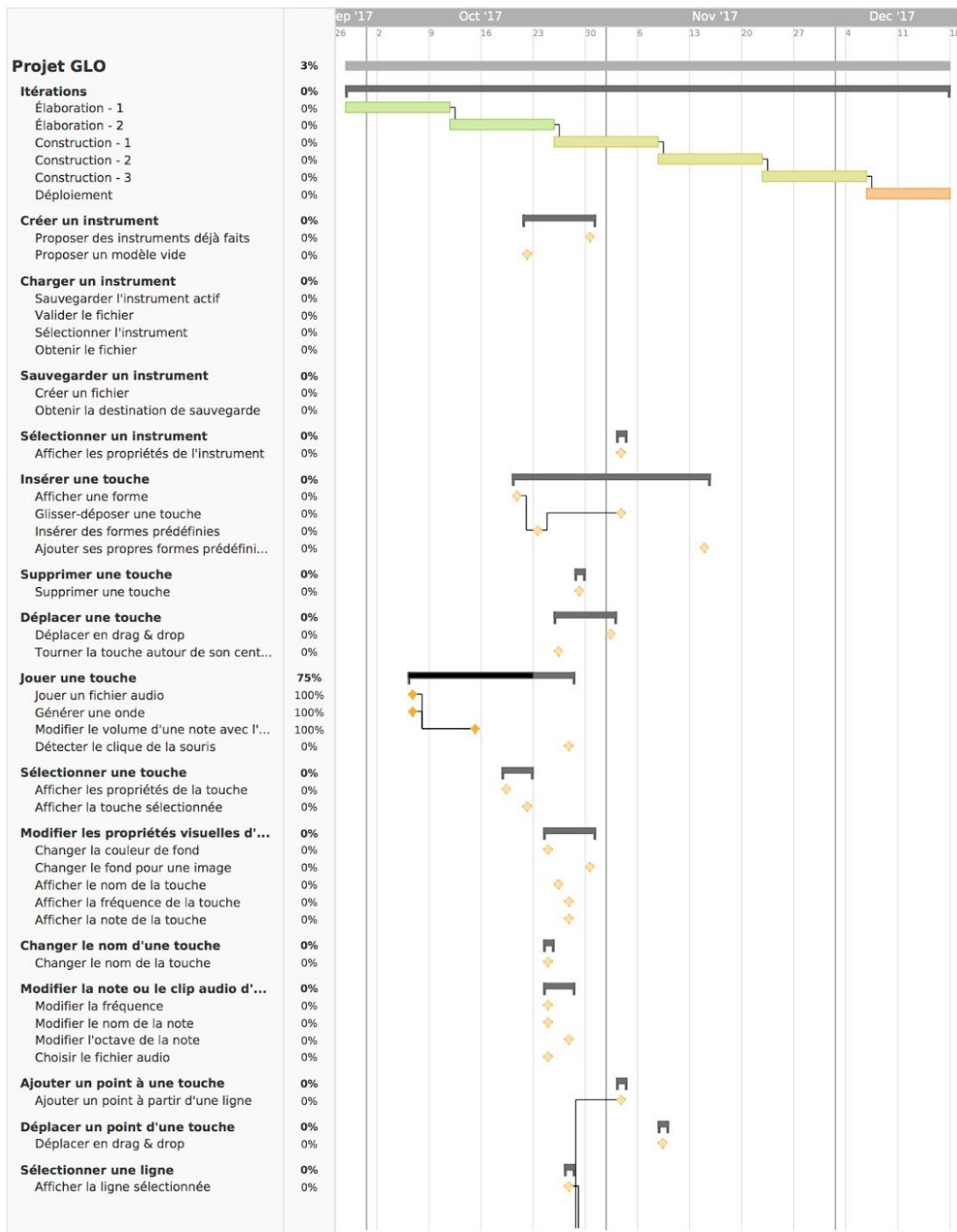
Lorsque le contrôleur reçoit la demande d'actualisation de l'instrument, il demande la liste des touches à l'instrument en passant par InstrumentManager. Le contrôleur envoie par la suite la liste au WorldManager qui créera les Drawable objects et l'envoi au canvas.

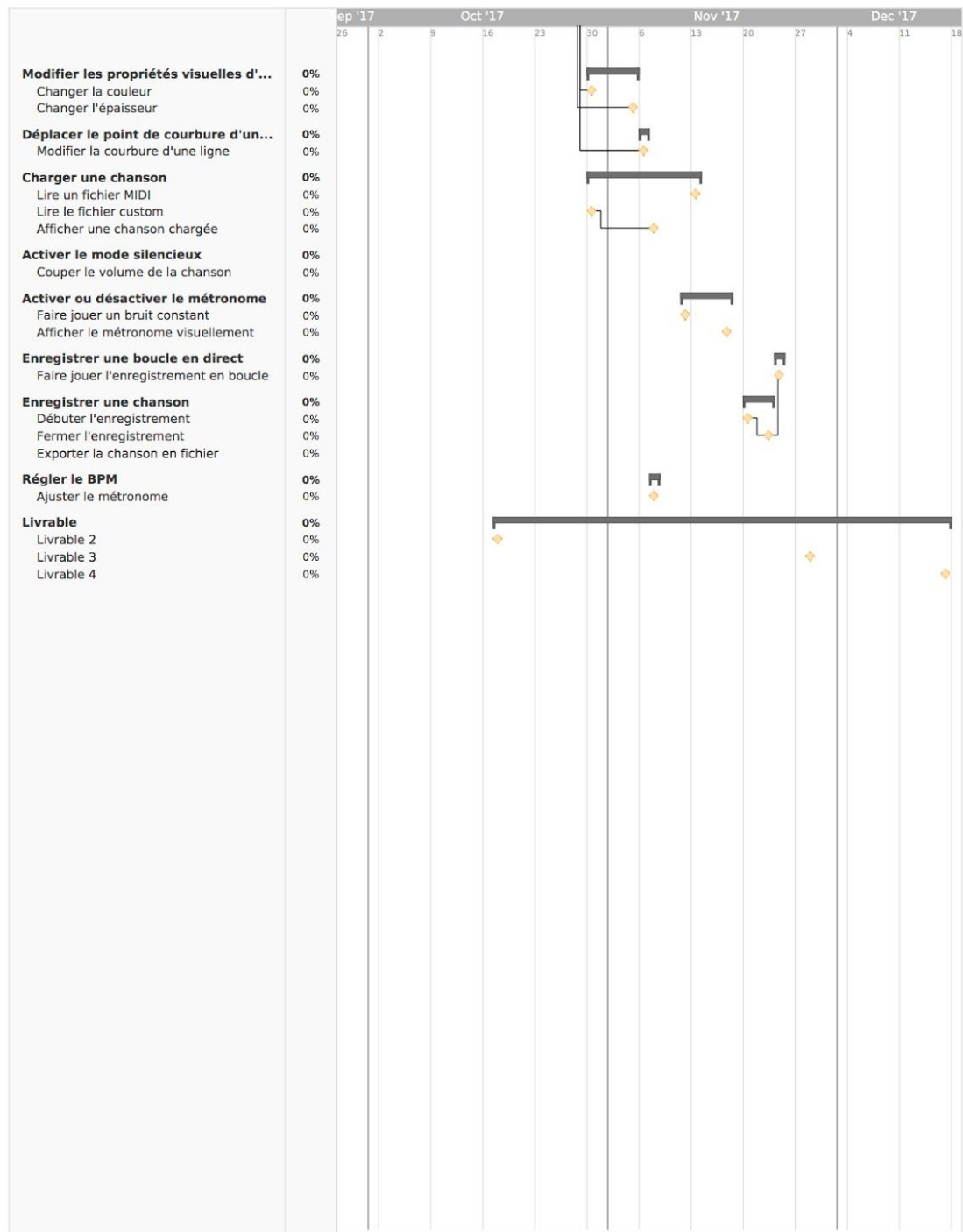
Génération d'une « Guitare »



Après avoir reçu la demande de générer un nouvel instrument, le GaudrophoneController appelle le InstrumentManager pour sauvegarder l'instrument utilisé présentement (qui sera sauvegardé à la demande de l'utilisateur). Selon le choix du PremadeInstrument, l'InstrumentPattern correspondant sera choisi et le nouvel Instrument sera instancié en bonne et due forme à la suite des appels des fonctions définies par l'interface du patron. Finalement, le nouvel instrument sera assigné à l'instrument courant.

Diagramme de Gantt





Annexes

Énoncé de vision

Introduction

L'application que nous avons en tête est un outil de création d'instrument de musique où il est possible de modifier chaque note visuellement et auditivement. Le but principal est de permettre au musicien de ce monde de réunir des notes de divers instrument dans le même et de pouvoir apprendre, jouer et performer avec celui-ci. Un mode d'apprentissage, de lecture de pièce et de "Live looping" seront également disponible dans le produit.

Positionnement

Opportunité d'affaire

Les applications musicale actuellement sur le marché n'offrent pas la possibilité au musicien de créer leurs propre instruments à partir de sons personnalisés et de clip audio comme le Gaudrophone le ferait. Cette fonctionnalité accompagnée bien-sûr de plusieurs autres tel que le "Live Looping" et le mode d'apprentissage rendront les musiciens heureux d'utiliser le produit.

Énoncé de problème

Un musicien classique ne peut jouer que d'un seul instrument à la fois. Avec le Gaudrophone, nous tentons de mettre fin à ce problème en donnant accès à plusieurs instruments dans un seul jouable. En disposant des sons, l'utilisateur créera sa propre expérience unique avec l'ensemble de sons qu'il a besoin pour jouer sa pièce.

Position sur le marché

Notre vision est unique en son genre, les musiciens, ayant souvent l'esprit créatif aiguisé, seront comblé avec la multitude d'option de personnalisation qu'offre notre Gaudrophone. Variant de modification visuelle à modification auditive, l'application se démarquera sur le marché et sera la seule offrant autant de possibilité.

Étude d'option

Option	Avantages	Inconvénients
Instrument réel	<ul style="list-style-type: none">• Offre un son authentique.• Rapproche le musicien de son public	<ul style="list-style-type: none">• N'offrent pas la possibilité de jouer de plusieurs instruments à la fois.• Nécessite un instrument coûteux.• Nécessite du talent.
Application de création musicale (FL Studio, Ableton)	<ul style="list-style-type: none">• Offre un multitude d'option pour créer pratiquement tous les sons imaginable.• Offre des fonctionnalités très avancés.	<ul style="list-style-type: none">• Complexe et difficile d'utilisation.• Ne permet pas de jouer de l'instrument en direct.

Application de performance musicale (Ableton live lite, Xpand!2)

- Permet de jouer en direct
- Possibilité de connecter un contrôleur MIDI (piano) et jouer d'un instrument physique.

- N'offrent pas la possibilité de jouer de plusieurs instruments à la fois.

Description des intervenants et utilisateurs

Utilisateur ciblé

Le Gaudrophone vise tout le monde ayant une passion pour la musique ou un intérêt à composer, apprendre et jouer des chansons. Peu importe l'âge, le sexe ou la provenance de l'utilisateur, l'application lui sera accessible dès qu'il aura les capacités d'utiliser un ordinateur.

Liste des intervenants

Nom	Description	Responsabilités
Gabriel Amice Alexandre Frigon Alexandre Rouleau Olivier Trépanier	Programmeur analyste	<ul style="list-style-type: none">• Analyser les besoins du client.• Conceptualiser un système répondant aux besoins.• Développer le produit résultant de l'analyse et de la conception s'il y a lieu.
Jonathan Gaudreault	Client, expert du problème	<ul style="list-style-type: none">• Exprimer ses besoins de façon clair à l'équipe de développeur.• Faire un retour sur les livrables de l'application avec une critique constructive pour remettre l'équipe dans la bonne direction si nécessaire.

Liste des utilisateurs

Nom	Description	Responsabilités
Musicien	Une personne ayant un intérêt pour la musique.	<ul style="list-style-type: none">• Faire l'utilisation des fonctionnalités offerte par l'application.

Objectifs et problèmes principaux des intervenants

Les intervenant souhaite fournir un produit de qualité répondant aux besoins du client, l'analyse de ces besoins nous ont permis d'identifier les objectifs suivants:

Objectif	Priorité (1>2)	Problèmes potentiels	Solutions actuelles
Jouer d'un instrument	1	<ul style="list-style-type: none">• Les sons pourraient ne pas être juste.• il pourrait y avoir un délai trop important pour rendre l'expérience agréable.	Depuis toujours les musiciens utilisent des instruments physiques.
Personnaliser	2	<ul style="list-style-type: none">• Les formes créées pourraient	Aucune.

son expérience		<ul style="list-style-type: none"> être superposé et empêcher l'utilisateur de jouer de l'instrument. La couleur de la forme pourrait rendre le texte illisible. 	
Enregistrer son progrès	5	<ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur pourrait se décourager et ne plus jamais utiliser l'application si ses données sont corrompues. 	Enregistrement audio.
Apprendre à jouer	4	<ul style="list-style-type: none"> L'apprenti musicien pourrait se décourager si il y a des termes trop compliqués ou si c'est trop difficile. 	Cours, essaie-erreur.
Performer à plusieurs instruments	3	<ul style="list-style-type: none"> Puisque ce mode sera utilisé en performance en directe il n'y a pas de place à l'erreur et les fonctionnalités doivent être facile d'accès. 	Les gens se regroupent pour jouer plusieurs instrument en même temps.

Objectifs des utilisateurs

Comblent son esprit musical en s'amusant avec l'application, en apprenant comment jouer de l'instrument, en performant en directe avec les fonctionnalités de "Live Looping" et en crée ses propres instruments. Le principal but du Gaudrophone est de divertir la personne qui l'utilise.

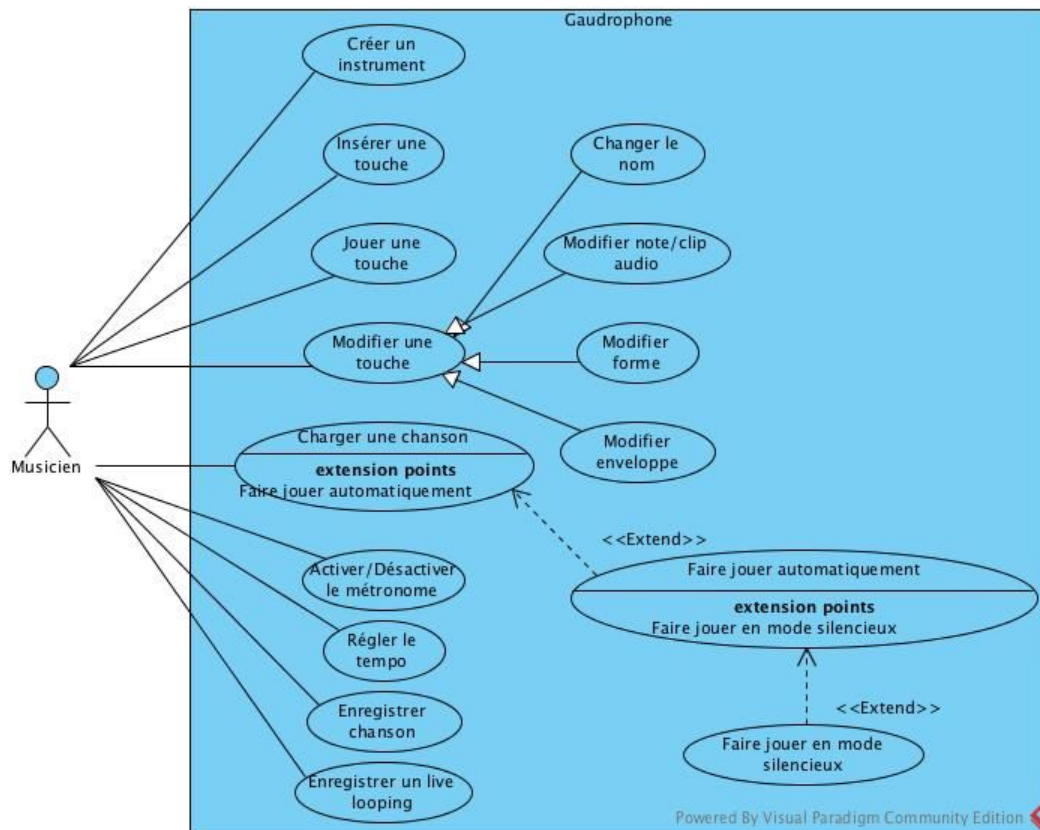
Environnement utilisateur

L'application aura un thème sombre puisqu'elle sera utilisée en public lors des spectacles que feront les musiciens et devra donc être subtile. La majorité du temps l'utilisation du logiciel se fera dans une maison, un bureau ou une place publique équipée d'un accès internet. Il n'y aura d'autre restriction que le thème de l'application puisque l'environnement ne posera généralement pas de problème au bon fonctionnement du logiciel.

Présentation du produit

Description du produit

L'application sera utilisée sur un ordinateur personnel et offrira une liste de fonctionnalités permettant de faire toute sorte de création, d'apprentissage et de performance musicale tel qu'illustré dans le diagramme suivant:



Sommaire des bénéfices

Fonctionnalité sollicitée	Bénéfices
Modification visuelle	Permet au musicien de créer une expérience unique et de se repérer facilement lorsqu'il fera des performance en directe.
Modification auditive	Offre la possibilité aux musiciens de s'exprimer à leur façon et de créer des pièces riches et agréable pour tous.
Mode "Live Looping"	Avec le "Live Looping", l'utilisateur se verra transformer en un groupe à lui seul. La fonctionnalité permet d'enregistrer des boucles qui joueront toutes en même temps donnant l'illusion que plusieurs personnes donne un spectacle.
Mode d'apprentissage	Ce mode ouvre l'accès à l'application à un plus grand public en enseignant des chanson aux utilisateurs ayant un peu moins d'expérience dans le domaine musical.

Dépendance du produit

Puisque le produit devra être programmé avec le langage "Java" il sera crucial qu'une version compatible soit installé sur le terminal de l'utilisateur pour assurer le fonctionnement normal du produit.

Coût et prix

Les outils de développement utilisé seront gratuit et le temps consacré au projet ne sera pas rémunéré, donc il n'y aura aucun coût lié au développement. L'application sera évalué comme projet scolaire et ne sera probablement pas en vente.

Licence

Le produit sera libre de droit et offert sans garantie selon la licence "MIT Licence" qui donne le droit à celui qui obtient une copie du logiciel d'utiliser, copier, modifier, fusionner, publier, distribuer, sous-licencier, vendre des copies du logiciel et/ou donner les mêmes droits aux personnes qui prennent possession du logiciel en tant que la licence persiste dans le logiciel.

Installation

L'installation sera faite par un programme d'installation que le client obtiendra sur le web en assumant que le logiciel "Java" est déjà installé sur le poste de l'utilisateur.

Sommaire des fonctionnalités du système

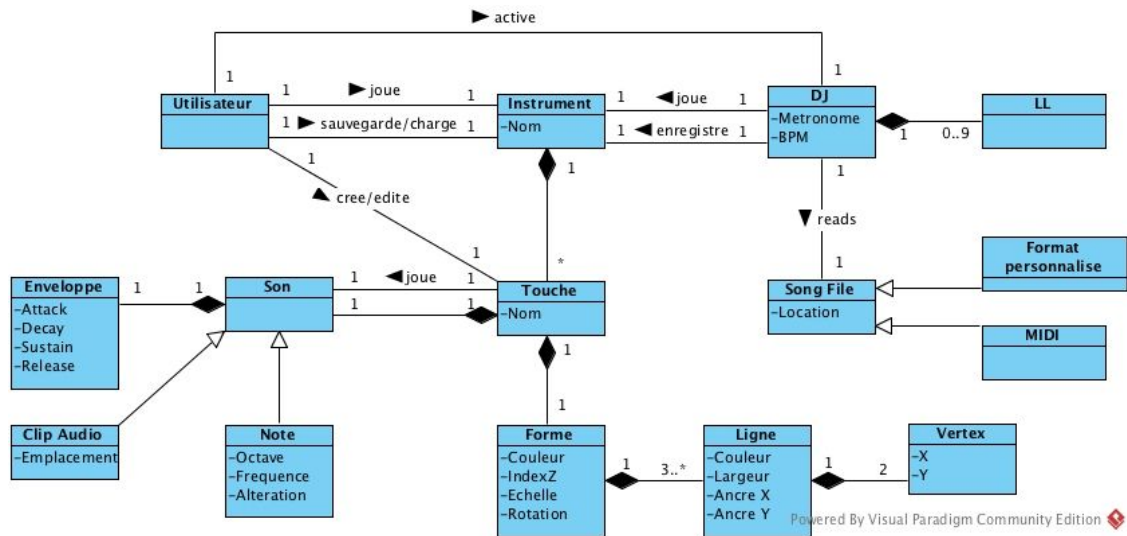
- Créer un instrument
- Sauvegarder un instrument
- Sauvegarder un instrument
- Insérer une touche
- Modifier une touche
 - Changer le nom
 - Modifier le son
 - Charger un fichier audio
 - Créer un son
 - Modifier l'enveloppe
 - Modifier l'apparence
- Jouer une touche
- Enregistrer une chanson
- Charger une chanson
- Faire jouer une chanson automatiquement
- Faire jouer une chanson en mode silencieux
- Utiliser un métronome
- Régler le tempo
- Lancer le mode "Live Loop"
 - Enregistrer une boucle
 - Faire jouer/arrêter une boucle

Autre exigences et contraintes

L'application devra être terminée pour la remise finale du livrable 4, le 17 décembre 2017 avant 13h.

Modèle du domaine

Représentation graphique



Définition des classes conceptuelles

Terme	Définition
Utilisateur	La classe conceptuelle Utilisateur correspond à l'utilisateur du Gaudrophone. L'utilisateur peut créer ou éditer des Touches et leurs caractéristiques, sauvegarder l' Instrument correspondant ou en charger un déjà sauvegardé. En outre, il peut jouer de cet Instrument ou activer le DJ .
Instrument	<p>Dans le logiciel un instrument est une collection d'une multitude d'instrument de la vraie vie. La classe conceptuelle Instrument correspond à un instrument créé au sein du Gaudrophone. Il peut être sauvegardé, chargé et joué par un Utilisateur. Il peut aussi être joué ou être enregistré par le DJ.</p> <p>Chaque Instrument possède un Nom.</p>
DJ	La classe conceptuelle DJ correspond au DJ du Gaudrophone, capable d'interagir avec un instrument en même temps que l' Utilisateur , qui peut l'activer . Il peut jouer d'un Instrument (dans le cadre d'une lecture depuis un fichier), lire dans un fichier pour jouer d'un Instrument et enregistrer un Instrument (pour créer des boucles en direct).
BD	La classe conceptuelle BD correspond aux Boucles en Direct (Live Loop) du Gaudrophone, intégrées au sein de la classe DJ . Lorsque le DJ enregistre le son de l' Instrument , il peut créer une nouvelle BD jusqu'au nombre de 9.

Fichier Audio	<p>La classe conceptuelle Fichier Audio correspond à un fichier audio lisible par le DJ afin de jouer d'un Instrument.</p> <p>Chaque Fichier Audio possède un Chemin d'Accès.</p>
Format Personnalisé	<p>La classe conceptuelle Format Personnalisé correspond à l'un des deux formats que la classe Fichier Audio peut prendre. Ce format sera défini plus tard au cours de la session.</p>
MIDI	<p>La classe conceptuelle MIDI correspond à l'un des deux formats que la classe Fichier Audio peut prendre. Cette classe correspond à un fichier MIDI.</p>
Touche	<p>La classe conceptuelle Touche correspond à l'une des touches de l'Instrument. L'Utilisateur peut créer ou éditer des Touches. Chaque Touche peut jouer un Son spécifique. Son peut être soit une Note soit un Clip Audio.</p> <p>Chaque Touche possède un Nom.</p>
Son	<p>La classe conceptuelle Son correspond à un son pouvant être joué par une Touche.</p>
Enveloppe	<p>La classe conceptuelle Enveloppe correspond à l'enveloppe d'un Son, définissant certaines de ses caractéristiques (Attaque, Chute, Entretien, Extinction).</p>
Clip Audio	<p>La classe conceptuelle Clip Audio correspond à un fichier audio pouvant remplacer une Note au sein de la classe Son.</p> <p>Chaque Clip Audio possède un Chemin d'Accès.</p>
Note	<p>La classe conceptuelle Note correspond à une note au sein de la classe Son, définissant le son joué lorsque la Touche correspondante est jouée.</p> <p>La Note possède certaines caractéristiques comme Octave, Fréquence et Altération.</p>
Forme	<p>La classe conceptuelle Forme correspond à la forme d'une Touche.</p> <p>Chaque Forme possède une Couleur, une Couche, une Échelle et une Rotation, ainsi qu'au moins trois Lignes.</p>
Ligne	<p>La classe conceptuelle Ligne correspond à une ligne composant une Forme.</p> <p>Chaque Ligne possède certaines caractéristiques telles que Couleur, Épaisseur, Point de Courbure X, Point de Courbure Y, ainsi que deux Points.</p>
Point	<p>La classe conceptuelle Point correspond à un point d'une Ligne, possédant des coordonnées X et Y.</p>

Glossaire

Terme du domaine du problème

Terme	Définition
Altération	Élément qui modifie la hauteur d'une note.
Bémol	Altération qu'on applique à une note. Le bémol fait baisser la note d'un demi-ton. Son symbole est « \flat ».
BPM	abréviation de Beat Per Minute, unité de mesure du tempo. Indique le nombre de temps par minute.
Consonant	Se dit de deux sons qui une fois joués ensemble sont agréables à l'oreille.
Demi-ton	C'est le plus petit intervalle de la musique en général (il existe les micro-intervalles). C'est cet intervalle que l'on trouve entre chaque touche d'un piano (noire et blanche).
Dièse	Altération que l'on applique à une note. Le dièse fait hausser la note d'un demi-ton. Son symbole du dièse est « \sharp ».
Enveloppe	Représente la variation du volume d'un son dans le temps, à partir du moment où la touche est enfoncée jusqu'au moment où elle ne l'est plus (même un peu après). L'enveloppe est paramétrée par l'attaque (Attack), la chute (Decay), l'entretien (Sustain) et l'extinction (Release).
Forme (d'onde)	Désigne littéralement la « forme » de l'onde, c'est-à-dire la perturbation en fonction du temps causée par l'onde. Les formes typiques sont sinusoïdale, carrée, triangulaire et en dent de scies.
Fréquence	Nombre de cycle par seconde, mesuré en Hertz. La fréquence d'une onde sonore correspond à la hauteur de la note.
Hauteur (note / son)	Désigne la fréquence du son : plus une note est aiguë, plus on dit qu'elle est haute (sa fréquence élevée). Par complémentarité, plus une note est grave, plus on dit qu'elle est basse (sa fréquence est plus petite).
Instrument	Objet permettant de produire des sons avec généralement le même timbre..
Intervalle	Distance désignant le rapport entre deux notes. Les principaux sont le demi-ton, le ton et l'octave.
Mesure	Une mesure est un regroupement de temps dans une partition musicale.
Métronome	Sert à donner le tempo, par une indication sonore ou visuelle.
Note	Une note est une représentation de la hauteur d'un certain son, issue du domaine musical. Les noms des notes correspondent aux notes de la gamme de do (do, ré, mi, fa, sol, la, si). Chaque note peut être altérée par une certaine altération.
Onde	Dans le cas d'une onde sonore, c'est une perturbation se propageant dans un milieu. Cette perturbation est captée par l'oreille et est la raison de ce

que l'on entend. Une onde est caractérisée par sa fréquence, son amplitude et sa forme.

Son	Désigne une onde sonore.
Synthétiseur	Objet servant à générer une onde sonore, selon une certaine forme d'onde.
Tempo	Représente la vitesse à laquelle une partition doit être jouée. Se mesure en BPM.
Temps	Un temps est une division d'une mesure dans une partition. Par exemple, lorsqu'un musicien compte « Un, deux, trois, quatre. », ce sont les temps qu'il compte.
Timbre	Désigne la « couleur » du son. Pour deux notes identiques (de même fréquence), on discerner le son de deux instruments à cause de leur timbre, c'est-à-dire que l'onde sonore est de la même fréquence, mais de forme différente.
Ton	Intervalle représentant la succession de deux demi-tons.
Touche	Bouton lié à une note. Par analogie avec les touches d'un piano, lorsqu'on clique sur une touche, une note est jouée.
Octave	Intervalle équivalent à 12 demi-tons. C'est l'intervalle le plus consonant de tous.
Volume	C'est l'intensité du son, qui correspond à l'amplitude de l'onde sonore.

Modèle des cas d'utilisation

Introduction

Description du projet

La Gaudrophone est un logiciel de création musicale qui permet de jouer, de créer et d'apprendre à jouer des instruments personnalisés avec des notes créées par l'utilisateur.

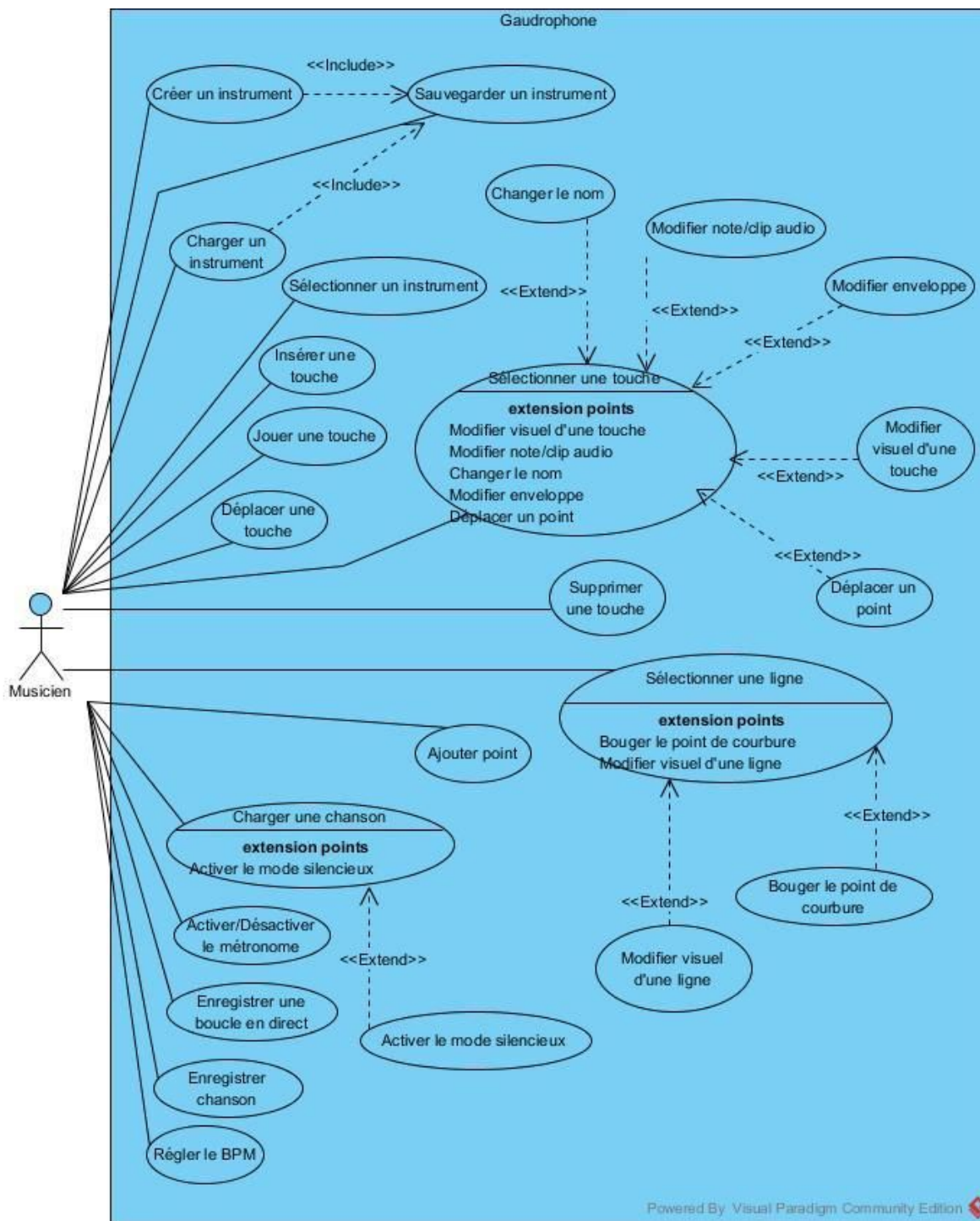
But et portée du document

L'intention de ce document est de définir uniquement les cas d'utilisations du logiciel Gaudrophone : ce qui comprend la liste des cas d'utilisation, un texte descriptif pour chacun ainsi qu'un diagramme de séquence système pour les cas plus importants ou complexes.

Liste de cas d'utilisation

- CU-1. Créer un instrument
- CU-2. Charger un instrument
- CU-3. Sauvegarder un instrument
- CU-4. Sélectionner l'instrument
- CU-5. Insérer une touche
- CU-6. Supprimer une touche
- CU-7. Déplacer une touche
- CU-8. Jouer une touche
- CU-9. Sélectionner une touche
- CU-10. Modifier les propriétés visuelles d'une touche
- CU-11. Changer le nom d'une touche
- CU-12. Modifier la note ou le clip audio d'une touche
- CU-13. Ajouter un point à une touche
- CU-14. Déplacer un point d'une touche
- CU-15. Sélectionner une ligne
- CU-16. Modifier les propriétés visuelles d'une ligne
- CU-17. Déplacer le point de courbure d'une ligne
- CU-18. Charger une chanson
- CU-19. Activer le mode silencieux
- CU-20. Activer ou désactiver le métronome
- CU-21. Enregistrer une boucle en direct
- CU-22. Enregistrer une chanson
- CU-23. Régler le BPM d'une chanson

Diagramme de cas d'utilisation



Spécifications de cas d'utilisation

CU-1. Créer un instrument

Objectif	Créer un nouvel instrument dans lequel de nouvelles notes pourront être placées.
Système	Gaudrophone
Acteur(s)	Utilisateur
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur : permet une variété d'instrument.
Préconditions	Être en mode édition.

Post-conditions	Un nouvel instrument est créé et affiché. Les propriétés de l'instrument sont affichées.	
Scénario principal	1. Demander d'insérer un nouvel instrument. 4. Choisir un modèle.	2. Sauvegarder l'instrument. 3. Présenter à l'utilisateur des modèles déjà faits ainsi qu'un modèle vide. 5. Afficher le nouvel instrument. 6. Afficher les propriétés de l'instrument.
Scénario Alternatif	4a. L'utilisateur peut annuler sa demande.	4a-1. Retourner à l'affichage.

CU-2. Charger un instrument

Objectif	Ouvrir un instrument qui a été enregistré lors d'une utilisation précédente.	
Système	Gaudrophone	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur : permet d'importer des instruments, autant les siens que ceux d'autres personnes et en jouer.	
Préconditions	Être en mode édition.	
Post-conditions	L'instrument et ses propriétés sont affichés.	
Scénario principal	1. Demande de charger un instrument. 4. Choisir un fichier valide.	2. Sauvegarder l'instrument. 3. Demande de choisir un fichier. 5. Afficher le nouvel instrument. 6. Afficher les propriétés de l'instrument.
Scénario Alternatif	4a. Choisir un fichier invalide.	4a-1. Avertir l'utilisateur que le fichier est invalide et annuler la demande.

CU-3. Sauvegarder un instrument

Objectif	Enregistrer un instrument dans un fichier.	
Système	Gaudrophone	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur : permet d'exporter ses créations.	
Préconditions	Être en mode édition.	
Post-conditions	Le fichier sauvegardé doit pouvoir être chargé par le Gaudrophone.	
Scénario principal	1. Demander d'enregistrer l'instrument.	2. Le fichier de sauvegarde précédent est écrasé par le nouveau fichier.
Scénario Alternatif	2a-2. Choisir la destination et le nom du fichier.	1a. Le Gaudrophone peut faire la demande d'enregistrement. 2a. Le fichier de sauvegarde précédent est inexistant. 2a-1. Demander la destination ainsi que le nom du fichier. 2a-3. Créer le fichier de sauvegarde à l'emplacement désiré.

CU-4. Sélectionner l'instrument

Objectif	Afficher les propriétés de l'instrument.
Acteur(s)	Utilisateur
Description	Suite à la demande de l'utilisateur, les propriétés de l'instrument sont affichées.

CU-5. Insérer une touche

Objectif	Ajout d'une touche à l'instrument
-----------------	-----------------------------------

Système	Gaudrophone	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur : permet d'avoir une plus grande diversité de touches.	
Préconditions	Être en mode édition.	
Post-conditions	Une nouvelle touche ainsi que ses propriétés sont affichées.	
Scénario principal	1. Demander d'insérer une touche. 3. Choisir une option.	2. Proposer une liste de touche déjà faites ainsi qu'une option pour dessiner une forme. 4. Insérer la nouvelle touche. 5. Afficher les propriétés de la touche.
Scénario Alternatif	3a. Choisi de dessiner une forme. 3a-2. Insérer deux points. 3a-3. Insérer un nouveau point. Répéter l'étape 3a-3 et 3a-4 jusqu'à ce que l'utilisateur complète sa forme.	3a-1. Passer en mode dessin. 3a-3. Insérer une ligne du premier point au deuxième point. 3a-4. Relier le point précédent au nouveau point.

CU-6. Supprimer une touche

Objectif	Retirer une touche d'un instrument.
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode édition. Avoir sélectionné une touche.
Description	Supprimer la touche de l'instrument.

CU-7. Déplacer une touche

Objectif	Changer la position de la touche.
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode édition. Avoir sélectionné une touche.
Description	L'utilisateur peut déplacer une touche à sa guise.

CU-8. Jouer une touche

Objectif	Produit le son associé à la touche
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode jeu.
Description	Lorsque l'utilisateur active la touche, elle doit émettre un son, défini selon les propriétés de la touche. Le délai entre l'activation et l'émission doit paraître inexistant.

CU-9. Sélectionner une touche

Objectif	Afficher les propriétés de la touche dans la fenêtre des propriétés
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode édition.
Description	En sélectionnant une touche, ses propriétés doivent être affichées.

CU-10. Modifier les propriétés visuelles d'une touche

Objectif	Changer les couleurs de la touche
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode édition. Avoir sélectionné la touche.
Description	En modifiant les propriétés, la touche doit changer son affichage simultanément. Il ne doit pas y avoir de délai nuisible.

CU-11. Changer le nom d'une touche

Objectif	Changer le nom de la touche.
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode édition. Avoir sélectionné la touche.
Description	L'utilisateur change le nom de la touche.

CU-12. Modifier une note ou le clip audio d'une touche

Objectif	Modifier le son produit par la touche lorsque celle-ci est jouée.
Acteur(s)	Utilisateur
Précondition	Être en mode édition. Avoir sélectionné la touche.
Description	L'utilisateur peut parcourir et modifier les propriétés du son de la touche.

CU-13. Ajouter un point à une touche

Objectif	Modifier la forme d'une touche en ajoutant un point.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode création. Avoir sélectionné une touche.
Description	Demander d'insérer un point à un endroit sur une ligne et ajuster les nouvelles lignes adjacentes en conséquence.

CU-14. Déplacer un point de la touche

Objectif	Changer la forme de la touche.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode création. Avoir sélectionné une touche.
Description	L'utilisateur clique sur le point et la déplace en maintenant le clic. Les lignes sont mis à jour.

CU-15. Sélectionner une ligne

Objectif	Affiche les propriétés de la ligne dans la fenêtre des propriétés.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode création.
Description	L'utilisateur sélectionne une ligne et ses propriétés sont affichées.

CU-16. Modifier les propriétés visuelles d'une ligne

Objectif	Changer l'aspect visuel d'une ligne.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode création. Avoir une ligne sélectionnée.
Description	L'utilisateur change les propriétés de la ligne et celle-ci est actualisée simultanément.

CU-17. Déplacer le point de courbure d'une ligne

Objectif	Faire d'une ligne une courbe.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode création. Avoir une ligne sélectionnée.
Description	L'utilisateur peut déplacer le point de courbure d'une ligne. La ligne se courbe automatique pour passer par le point de courbure.

CU-18. Charger une chanson

Objectif	Importer une chanson déjà faite, enregistrer auparavant.	
Système	Gaudrophone	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur : permet de voir et d'écouter les créations produites par d'autres personnes ainsi que soi-même.	
Préconditions	Avoir un instrument ouvert.	
Post-conditions	La chanson est chargée et prête à jouer.	
Scénario principal	1. Demander de charger une chanson. 3. Choisir un fichier valide.	2. Demander le chemin d'accès au fichier. 4. Charger la chanson depuis le fichier. 5. Afficher la chanson. 6. Mettre la chanson en pause à son début.
Scénario Alternatif	3a. Le fichier choisi est invalide.	3a-1. Avertir l'utilisateur que le fichier est invalide. 3a-2.

CU-19. Activer le mode silencieux

Objectif	Faire jouer les notes visuellement mais sans son. Le son joue uniquement lorsque l'utilisateur active la touche simultanément avec la chanson.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode jeu. Avoir une chanson chargée.
Description	L'utilisateur peut activer et désactiver le mode silencieux en tout temps. La musique est mise en sourdine si le mode silencieux est activé.

CU-20. Activer ou désactiver le métronome

Objectif	Permettre au musicien de suivre le tempo d'une chanson.
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode jeu.
Description	Permet à l'utilisateur d'entendre un tempo régulier s'il veut s'exercer à suivre le rythme. Le métronome peut être une indication sonore (un bruit) ou bien un signal visuel. Le métronome suit le BPM choisi par l'utilisateur.

CU-21. Enregistrer une boucle en direct

Objectif	Enregistrer une série de notes et la faire jouer en boucle.	
Système	Gaudrophone	
Acteur(s)	Utilisateur	
Parties prenantes et intérêts	Utilisateur : permet de composer des pièces plus complexes Compositeurs : donne accès à de plus grande possibilités musicaux	
Préconditions	Être en mode jeu.	
Post-conditions	Une série de notes est enregistrée, jouée en boucle et arrêtée.	
Scénario principal	1. Démarrer une boucle. 3. Fermer la boucle.	2. Enregistrer les notes jusqu'à ce que l'utilisateur mette fin à la boucle. 4. Rejouer les notes enregistrées en boucle.
Scénario Alternatif		2a. Si la boucle joue déjà, la boucle est arrêté.

CU-22. Enregistrer une chanson

Objectif	Enregistrer et exporter une séquence de notes
Système	Gaudrophone
Acteur(s)	Utilisateur
Parties prenantes et	Utilisateur : permet d'exporter ses créations pour les partager et les écouter plus

intérêts	tard. Compositeur professionnel : permet de partager et de publier ses œuvres.
Préconditions	Être en mode jeu. Une chanson ne peut pas être en train de jouer.
Post-conditions	Fichier d'une chanson enregistrée.
Scénario principal	<div>1. Débuter l'enregistrement.</div> <div>2. Enregistrer les notes jusqu'à ce que l'utilisateur mette fin à l'enregistrement.</div> <div>3. Terminer l'enregistrement.</div> <div>4. Afficher la chanson enregistrée.</div> <div>5. Demander de sauvegarder la chanson.</div> <div>6. Demander la destination et le nom du fichier.</div> <div>7. Choisir la destination et le nom du fichier.</div> <div>8. Créer le fichier de sauvegarde contenant la chanson.</div>

CU-23. Régler le BPM d'une chanson

Objectif	Changer le BPM d'une chanson
Acteur(s)	Utilisateur
Préconditions	Être en mode jeu. Ne pas être en train d'enregistrer.
Description	L'utilisateur change le BPM. Si le métronome est activé il doit s'ajuster au nouveau tempo.

Diagrammes de séquence système

CU-1. Créer un instrument

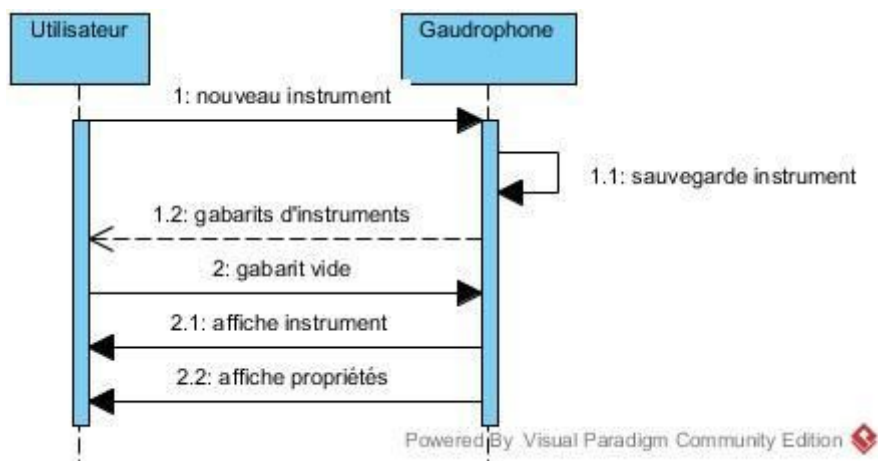


Diagramme de séquence système du scénario principal du cas d'utilisation 1 : Créer un instrument.

CU-2. Charger un instrument

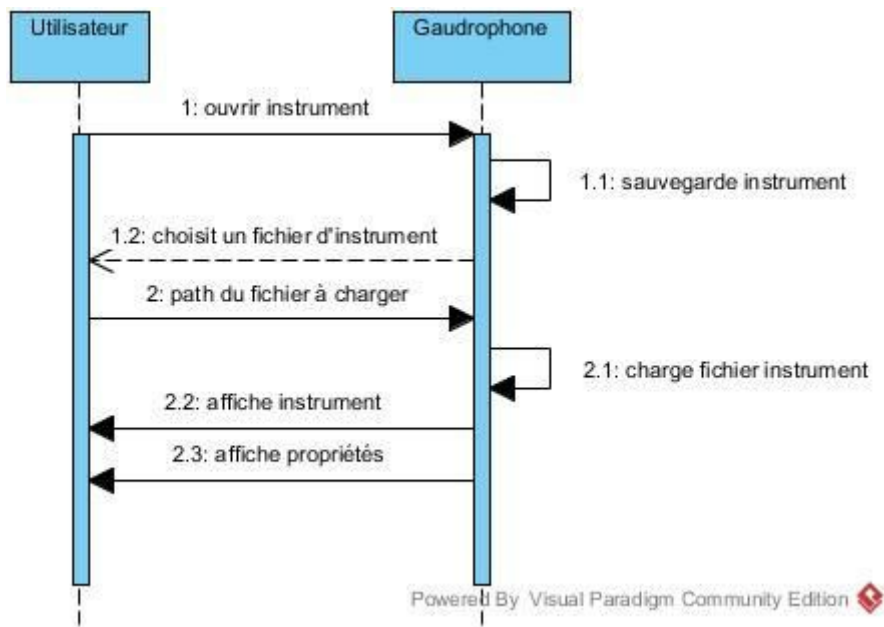


Diagramme de séquence système du scénario principal du cas d'utilisation 2 : Charger un instrument.

CU-3. Sauvegarder un instrument

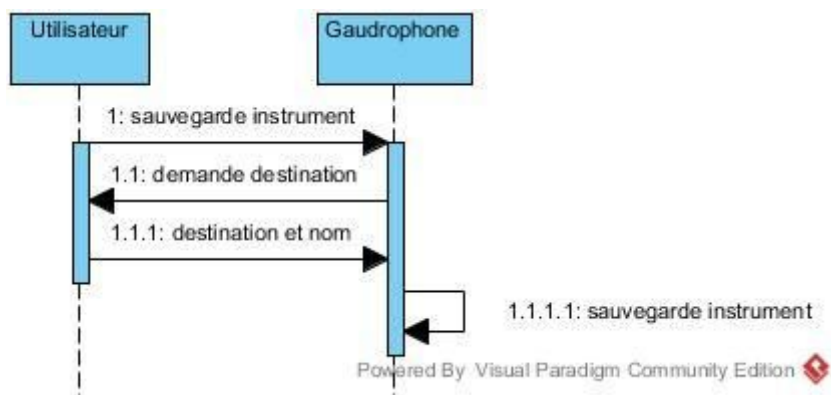


Diagramme de séquence système du scénario alternatif 2a du cas d'utilisation 3 : Sauvegarder un instrument.

CU-5. Insérer une touche

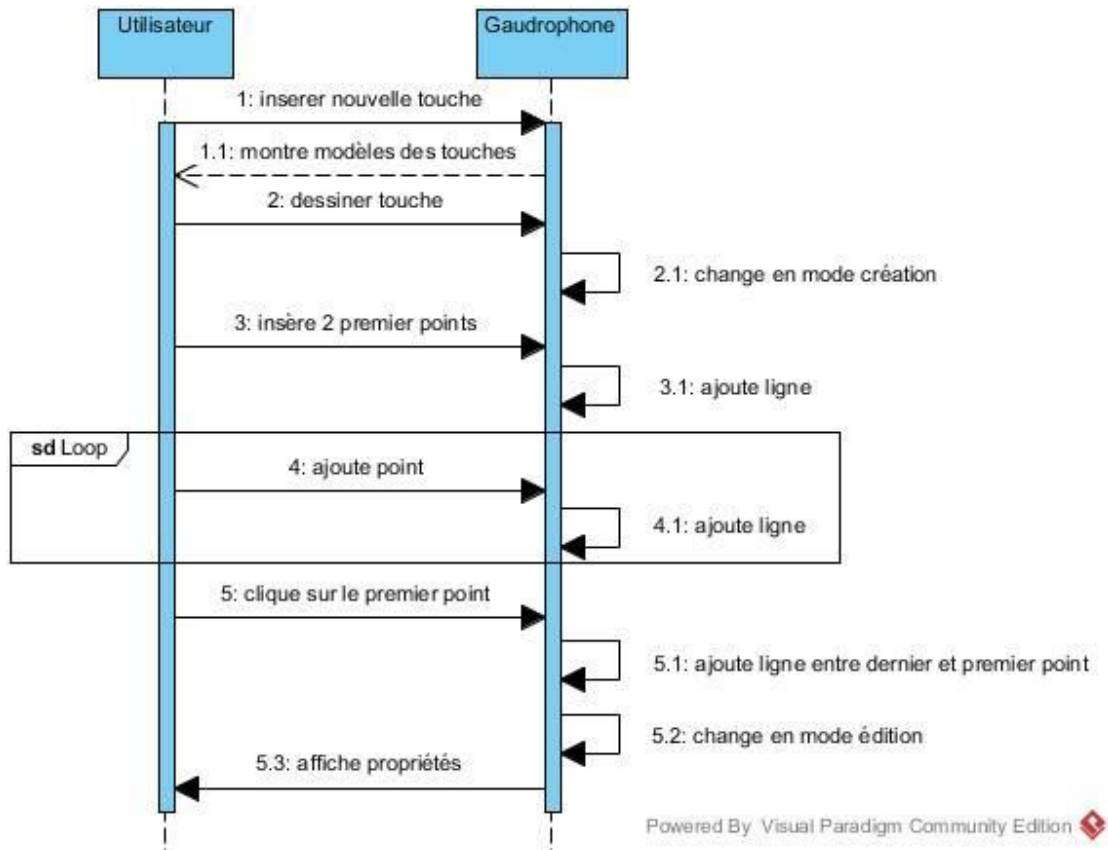


Diagramme de séquence système du scénario alternatif 3a du cas d'utilisation 5 : Insérer une touche.

CU-18. Charger une chanson

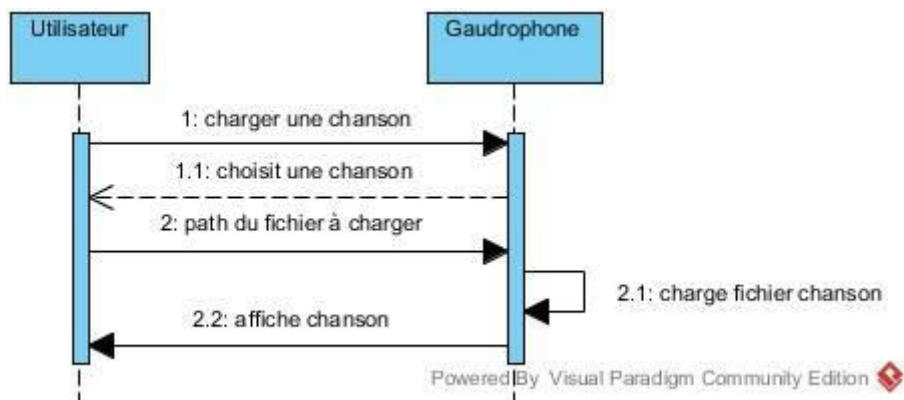


Diagramme de séquence système du scénario principal du cas d'utilisation 18 : Charger une chanson

CU-21. Enregistrer une boucle en direct

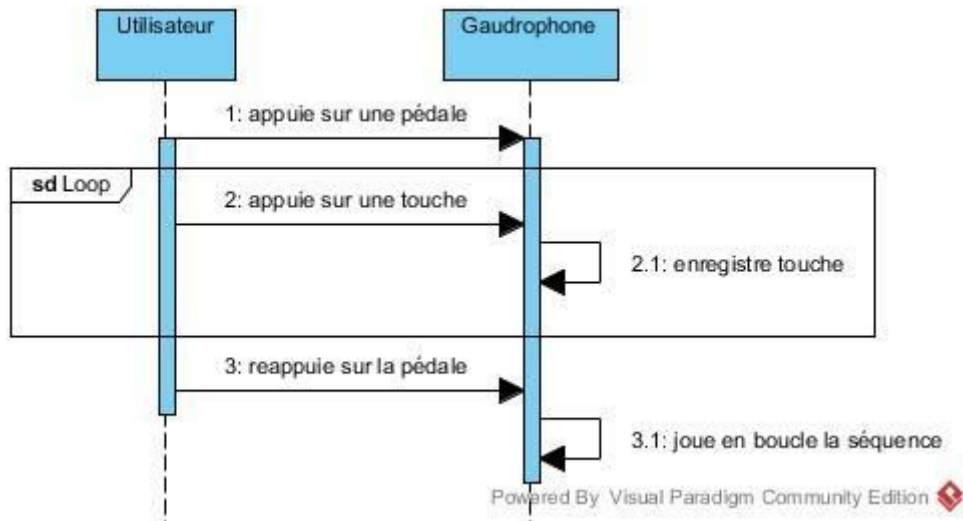


Diagramme de séquence système du scénario principal du cas d'utilisation 21 : Enregistrer une boucle en direct

CU-22. Enregistrer une chanson

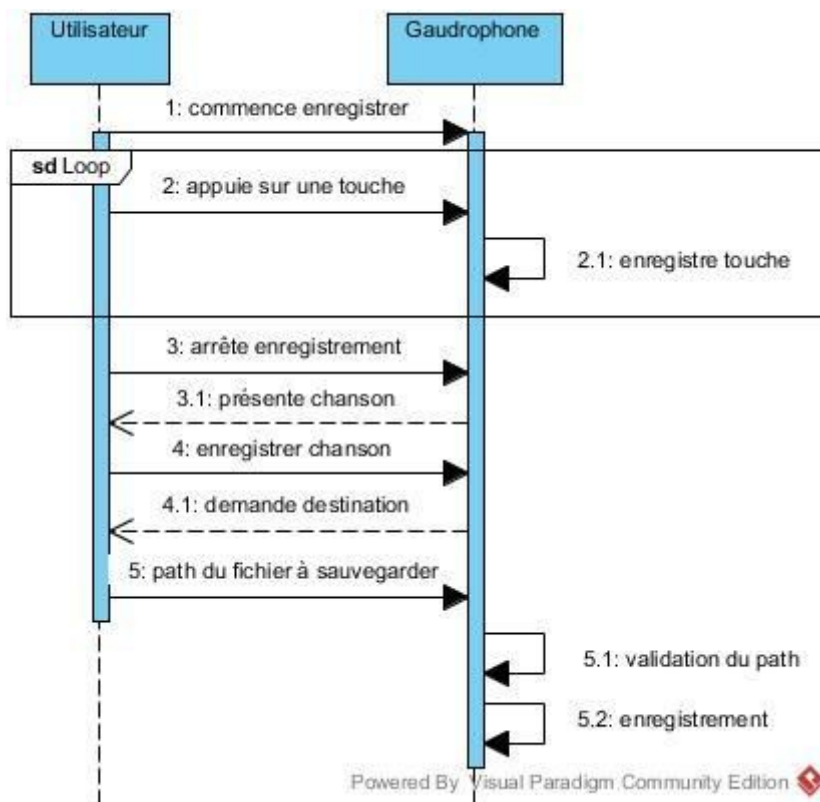


Diagramme de séquence système du scénario principal du cas d'utilisation 22 : Enregistrer une chanson.