

BERNARD Thomas
PASCAULT Sébastien

EI4-SAGI
2017-2018

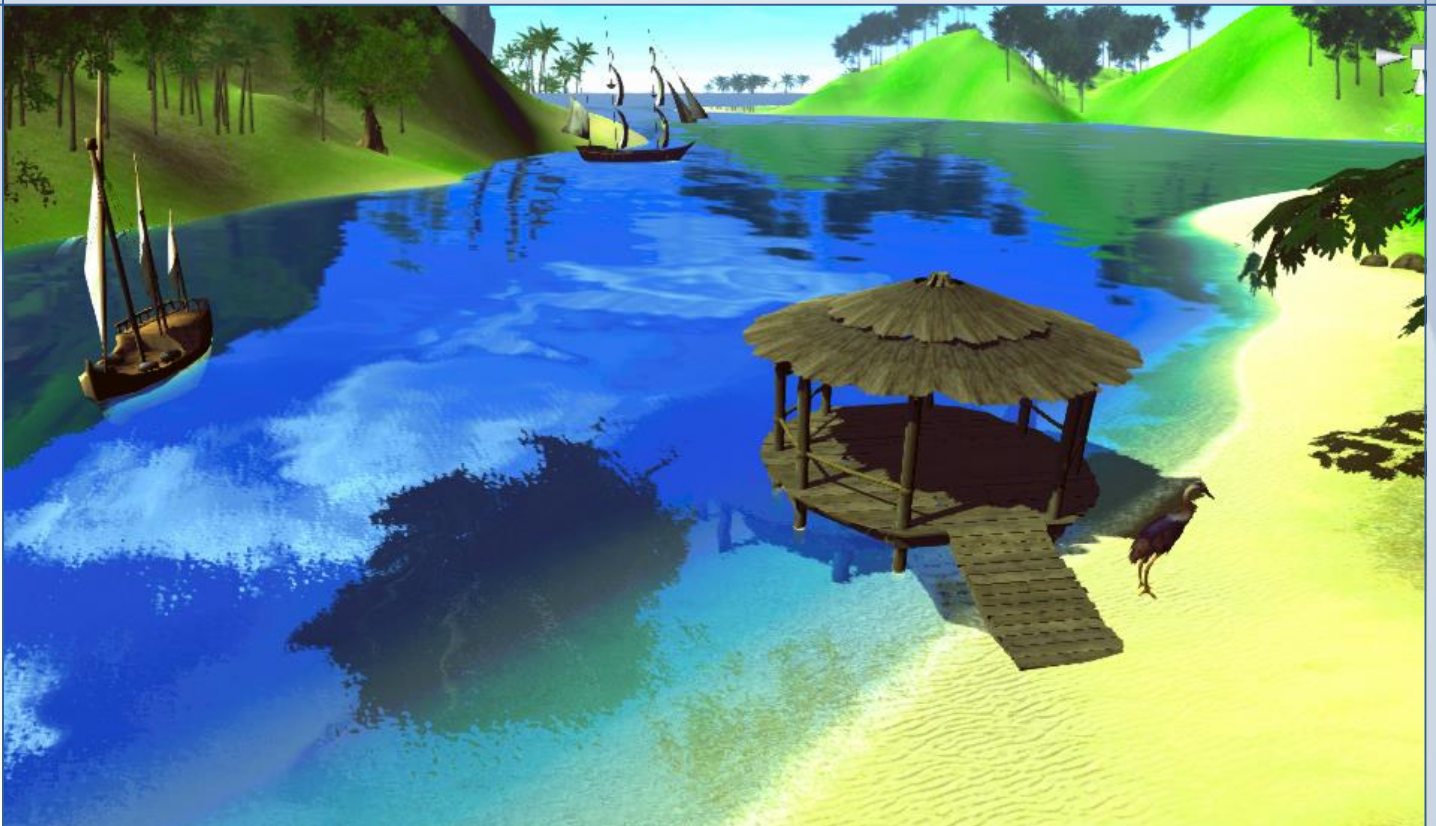


**ÉCOLE
D'INGÉNIEURS**
UNIVERSITÉ D'ANGERS



Enseignant encadrant : Paul RICHARD

Zozor Island





ENGAGEMENT DE NON PLAGIAT

Je, soussigné (e) Thomas BERNARD, Sébastien PASCAULT, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce rapport ou mémoire.

Signature :



Remerciements

Avant de débiter ce rapport, nous tenons à remercier tout le corps enseignant de l'ISTIA pour les connaissances qu'ils nous ont transmises et pour leur investissement.

Nous souhaitons tout d'abord remercier monsieur Paul RICHARD, notre responsable de projet, pour ses conseils, sa disponibilité et son aide.

Nous remercions ensuite l'Université de Nantes de nous avoir proposé un sujet de réalité virtuelle en lien avec le domaine médical et l'essor des nouvelles thérapies associées. Nous remercions en particulier madame Mireille LOIRAT, madame Nadège VERRIER et madame Melany PAYOUX pour avoir écrit le scénario du projet.

Enfin nous remercions Jules MACAIRE, un étudiant d'E15 pour son aide dans l'utilisation des différents équipements disponibles dans la salle 211 dédiée à la réalité virtuelle et augmentée.

Introduction

Dans le cadre de la deuxième année du cycle ingénieur de l'ISTIA, école d'ingénieur de l'Université d'Angers, différents projets dans les domaines de l'automatique, électronique et l'informatique nous ont été proposés. Notre choix s'est porté sur un des sujets en lien avec la réalité virtuelle à savoir la reprise du projet Zozor Island.

Ce projet s'inscrit dans le contexte du projet ENJEUX[X], financé par l'Université d'Angers et la Région Pays de la Loire afin de procéder à l'évaluation et la rééducation de troubles moteurs, cognitifs et émotionnels à l'aide d'un serious game. Zozor Island permet de tester plus particulièrement les troubles de l'attention et de mémorisation chez l'enfant.

Ce document aura donc pour objectif de présenter dans un premier temps les différentes fonctionnalités de l'application avec notamment la description des différentes scènes et des mini-jeux associés. Y sera évoqué les différents aspects techniques

Par la suite, seront présentés la gestion du projet, la répartition des différentes tâches ainsi que les diverses difficultés rencontrées et les solutions apportées.

Pour finir nous parlerons des perspectives d'évolution du projet à savoir les fonctions qui auraient pu et devront être ajoutées dans le futur.

Table des matières

I.	PRESENTATION DU PROJET	6
1	Objectifs :	6
2	Mode d'emploi :	7
3	Scenes :	7
a.	Scène 1 :	7
b.	Scène 2 :	8
c.	Scène 3 :	8
d.	Scène 4 :	8
e.	Scène 5 :	9
f.	Scène 6 :	9
g.	Scène 7 :	9
h.	Scène 8 :	10
II.	ASPECTS TECHNIQUES :	10
1	Scripts :	10
a.	Gestion des scènes :	10
b.	Fichier CSV :	11
c.	Script ZozorPath :	11
d.	Implémentation de AbstractScene :	11
e.	Navigation :	12
f.	IA des animaux et bateaux :	12
g.	Menu du jeu	13
h.	Amélioration graphique :	14
2	Compatibilité multi-plateformes :	15
a.	HTC Vive :	15
b.	Oculus :	15
3	Modélisation et Animation 3D :	16
a.	Eléments statiques :	17
b.	Eléments dynamique :	17
c.	Animation des éléments dynamique :	17
d.	Création d'un avatar féminin :	18

e.	Liste des créatures ajoutées à la scène :	19
III.	GESTION DU PROJET :	20
1	Planification des tâches :	20
2	Répartition générale des tâches :	22
IV.	BILAN	23
1	Les points d'amélioration :	23
a.	Scènes :	23
b.	Interactions :	23
c.	Immersion :	23
d.	Voix :	23
e.	Menu :	23
f.	Modes de jeu :	23
2	Problèmes rencontrés :	24
a.	Génération du Navmesh	24
b.	Arbres avec l'utilisation d'un casque	24
3	Conclusion :	25
V.	ANNEXES	26
1	Cahier des charges :	26
2	AbstractScene :	32
3	Schéma explicatif :	34
VI.	BIBLIOGRAPHIE	35

I. PRESENTATION DU PROJET

Le projet Zozor Island s'inscrit dans l'axe 4 (Droits et citoyenneté) du programme. EnJeu[x], il a pour vocation d'aider à expérimenter sur les faux souvenirs des enfants âgés de 3 à 7 ans. Des projets de recherche ont déjà été menés [1] afin de montrer l'existence de ces souvenirs mais l'utilisation de la réalité virtuelle dans ce domaine reste une première. Zozor Island est un logiciel où l'enfant pourra suivre l'aventure d'un dinosaure, Zozor, ainsi qu'en être un des acteurs.

EnJeu[x] Enfance et Jeunesse est un programme de recherche porté par l'Université d'Angers, financé par la région Pays de la Loire et agréé par la MSH Ange-Guépin. Il fédère un large consortium autour de l'étude de l'enfance et de la jeunesse et ambitionne de se positionner comme un réseau de recherche reconnu, au niveau national et international, sur ces thématiques porteuses d'enjeux sociétaux forts pour l'avenir.

L'objectif de ce jeu est de récupérer les œufs de la maman de Zozor qui sont éparpillés sur une île tropicale. L'enfant va devoir suivre Zozor qui interagit avec lui au fil des événements sur son chemin tout en récupérant les œufs qu'ils croiseront. Zozor est totalement autonome et suivra un parcours en accomplissant diverses actions. Pour le suivre, le joueur disposera d'un avatar fille ou garçon qu'il pourra déplacer librement dans le jeu et ainsi interagir avec l'environnement comme ramasser des objets.

1 Objectifs :

Notre objectif principal pour ce projet est de continuer ce qui avait déjà été fait ainsi que de rajouter de nouvelles scènes suivant le cahier des charges.

Pour accomplir cet objectif, nous avons dû accomplir plusieurs objectifs secondaires. Le premier étant la mise à jour du projet avec la nouvelle version d'Unity 2017 ce qui a rendu plusieurs scripts inopérables et qu'il a donc fallu remettre à jour. La mise à jour du projet était obligatoire afin de profiter des dernières avancées du moteur de jeu Unity avec sa dernière version qui ajoutait le post-traitement sur image, des ombres améliorées et un système d'éclairage en temps réel.

Ensuite, nous avons dû repenser à la manière de gérer les différentes scènes et les déplacements de Zozor car l'ancienne façon de faire ne convenait plus à nos besoins. Cette étape nous a obligé à refaire toutes les scènes déjà faites mais elle n'a pas pris trop de temps puisque les environnements étaient déjà en place.

Enfin nous nous sommes mis en objectif de rajouter un support pour le casque de réalité virtuelle en fin de projet. Cet ajout entraîne également un nouveau système de déplacement ainsi que diverses autres modifications dans le projet suite aux problèmes rencontrés régulièrement avec les casques actuels.

2 Mode d'emploi :

Les commandes pour l'application sont décrites ci-dessous. La navigation dans le menu du jeu peut se faire au clavier et à la souris. Toutes les commandes sont facilement paramétrables dans l'interface d'Unity (Edit -> Project settings -> Input). L'avatar du joueurs est contrôlé à l'aide du clavier et de la souris ou en utilisant une manette Xbox. Avec cette dernière il est possible de contrôler l'avatar dans la scène virtuelle lorsque l'utilisateur, dans notre cas un enfant, est équipé d'un casque RV.

Les gâchettes de la manette sont réservées à la téléportation du joueur immergé dans la scène virtuelle. Il peut ainsi se téléporter à différents postions clés sur le chemin qui parcourt les différentes scènes. L'enfant a de ce fait la possibilité de suivre l'avatar qu'il contrôle et peut l'observer en vue à la troisième personne.

Ce choix de gameplay a selon nous le double avantage d'être intuitif tout en évitant les déplacements intempestifs de la camera qui rendrait très vite malade le cobaye.

3 Scenes :

Comme présenté dans l'introduction, un scénario était disponible pour décrire le comportement de Zozor dans les différentes scènes et ce qu'il devait s'y passer. Tout ce qui était indiqué dans ce cahier des charges n'était pas facilement implémentable ou aurait pris beaucoup trop de temps donc certains éléments ont dû être repensé.

a. Scène 1 :

La scène 1 n'est qu'une introduction dans le jeu pour présenter l'environnement à l'enfant et pour qu'il puisse se familiariser avec les commandes et l'environnement. Zozor lui présente donc sa mission et

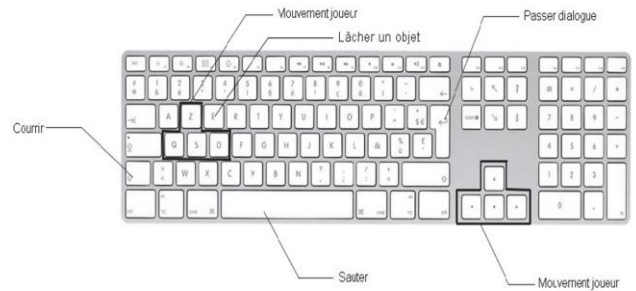


Figure 1. Commande au clavier (la souris est utilisée pour déplacer la caméra)



Figure 2. Commande de la manette Xbox



Figure 3. Scène 1 - Tutoriel

demande ensuite d'aller récupérer un faux œuf situé sur des caisses.

b. Scène 2 :

Une scène sans trop d'interaction, le joueur doit simplement suivre Zozor qui va monter en haut de la montagne en suivant un chemin.

On retrouve plusieurs dialogues avec Zozor au cours de cette scène pour prévenir l'enfant de l'environnement qui l'entoure tel que des cailloux ou des fleurs qu'il peut ramasser.

c. Scène 3 :

Première scène où le joueur va avoir à ramasser un œuf. D'après le scénario, Zozor devait arriver en haut du chemin et avertir le joueur qu'il voyait une ombre étrange (celle de l'œuf) sur le chemin. L'œuf devait se trouver sur un arbre et l'enfant devait arriver à faire le tour et trouver l'endroit où sauter pour atteindre le sommet de l'arbre.

Nous avons décidé de placer l'œuf sur un rocher caché sur le côté du chemin en hauteur car le saut pouvait se révéler compliqué à accomplir. De plus obtenir l'ombre de l'œuf sur le chemin comme précisé dans le scénario impliquait une orientation de la lumière du soleil qui rendait la scène générale trop sombre. Afin d'aider l'enfant, Zozor l'accompagne jusqu'au pied de l'œuf.

d. Scène 4 :

Cette scène marque la première vraie interaction que l'enfant devra effectuer. En suivant Zozor sur le chemin, ils se retrouvent bloqués par des troncs d'arbres et des oiseaux. Afin de libérer le chemin, Zozor averti le joueur qu'il doit ramener de la nourriture aux oiseaux qui réclament à manger.

Pour accomplir cette action, le joueur doit aller ramasser un fruit (plusieurs ont été disposés sur le chemin avant les arbres et mis en évidence) puis le ramener auprès des oiseaux. Une fois fait, les oiseaux



Figure 5. Scène 2 – Chute de Zozor

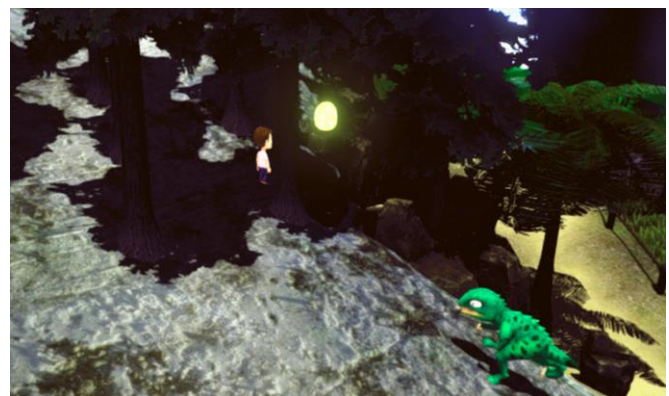


Figure 6. Scène 3 – Œuf caché derrière des rochers



Figure 7. Scène 4 – Le chemin est libéré par les oiseaux



Figure 8. Scène 4 – Le joueur peut transporter divers objets (ici une banane)

s'envolent en emportant les arbres avec eux et libérant le chemin.

e. Scène 5 :

Tout comme la scène 2, cette scène consiste majoritairement à suivre Zozor avec trop peu d'action à accomplir pour le joueur. Le chemin est long donc Zozor se met à courir pour aller plus vite.

Durant ce parcours, ils passent près d'une zone boisée avec quelques animaux qui s'y déplacent ce qui enlève un peu de la monotonie du voyage

f. Scène 6 :

Le joueur et Zozor sont arrivés au bord de la mer et se trouvent sur un pont. De chaque côté, on peut voir des animaux dans l'eau qui nagent ou quelques bateaux qui naviguent. Zozor engage un dialogue avec le joueur pour lui parler de son environnement et insister dessus.

Suite à cela, il demande au joueur de lui ramener à manger afin de pouvoir passer à la scène suivante.

g. Scène 7 :

Tout en continuant de suivre Zozor, celui-ci s'arrête et fait remarquer à l'enfant qu'on commence à entendre un son. Un peu plus loin sur le chemin, on découvre trois petits dinosaures dont deux qui dansent avec une banane dans les mains et le dernier au milieu du chemin qui ne bouge pas. Zozor explique au joueur que ce dinosaure est triste, qu'il aimerait bien avoir une banane également et qu'on peut en trouver pas loin.

Dès que le joueur rapporte une banane au dinosaure, les trois se mettent à courir ensemble et partent dans la direction opposé à l'enfant. En continuant à suivre Zozor, il découvre un œuf un peu plus loin gardé par un oiseau qui vole en rond. En communiquant avec lui, ce dernier s'envole et laisse à l'enfant le loisir de prendre l'œuf.



Figure 9. Scène 5 – Le joueur tient une fleur ramassée sur le parcours

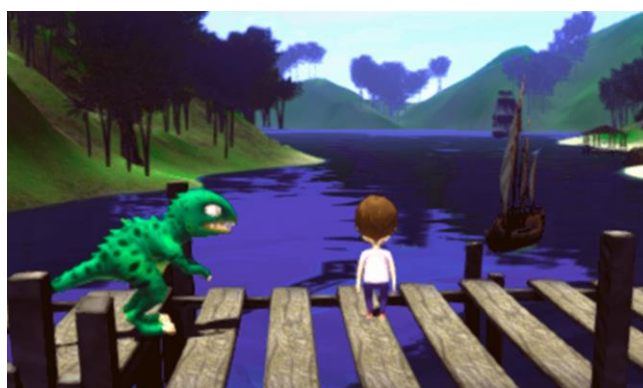


Figure 10. Scène 6 – Vue sur la mer depuis le pont

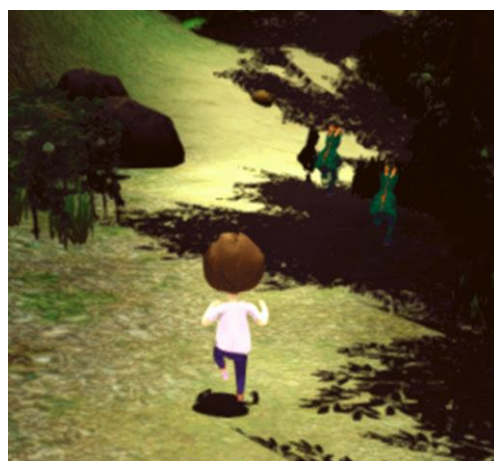


Figure 11. Scène 7 – Les dinosaures s'en vont une fois nourris

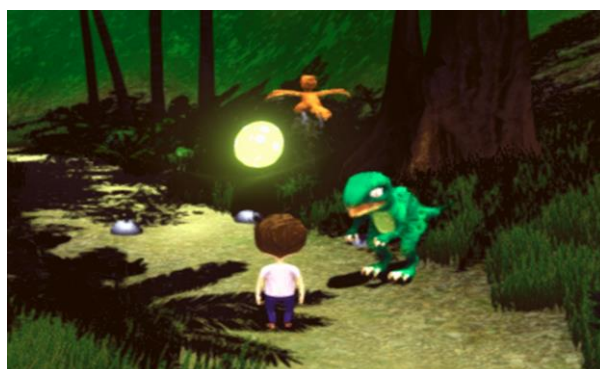


Figure 12. Scène 7 – Un oiseau garde l'œuf

h. Scène 8 :

La dernière scène développée et qui n'a pas eu le temps d'être finie. Celle-ci commence sur la plage avec Zozor qui avertit que le mauvais temps arrive. Juste après ce dialogue, le ciel devient gris, la pluie et le vent deviennent de plus en plus forts.

Afin de s'abriter, Zozor propose à l'enfant d'aller dans une petite cabane sur le bord de la plage. Depuis celle-ci, Zozor discute avec l'enfant et lui parle de tout ce qu'on peut voir depuis cette cabane dont plusieurs animaux et les bateaux qui naviguent.

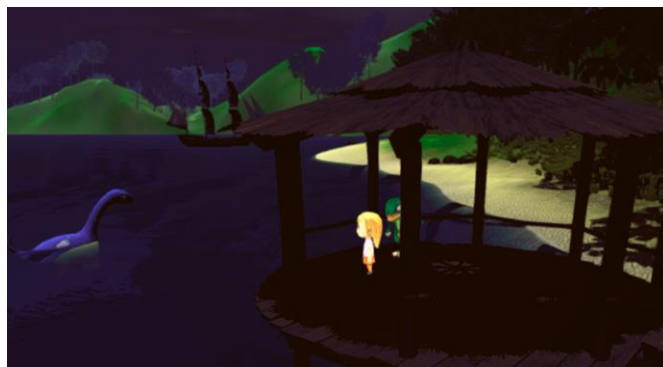


Figure 13. Scène 8 – La pluie et le vent apparaissent

II. ASPECTS TECHNIQUES :

1 Scripts :

Des scripts existaient déjà dans ce projet mais n'étaient pas réutilisables ou s'appuyaient sur des technologies qui ne sont plus supportées aujourd'hui donc nous avons décidé de réécrire complètement les scripts principaux.

Une fois en dehors du menu et le jeu lancé, celui-ci va être géré par trois scripts principaux qui sont les suivants :

GameManager : Script central, il instancie les personnages du joueur et de Zozor. Il gère également toutes les scènes en les désactivant/activant suivant l'avancée du joueur.

DialogueManager : Permet de gérer entièrement les dialogues du jeu. Il suffit d'appeler la fonction StartDialog() depuis les scripts des scènes avec la liste des dialogues à afficher. Quand le dialogue sera fini, ce script rappellera la scène en cours pour lui indiquer

GUIManager : Ce script s'occupe de toute l'interface utilisateur en jeu (affichage du nombre d'œuf et du panel des dialogues).

a. Gestion des scènes :

Toutes les scènes du jeu sont gérées par un script différent mais chacun hérite d'une classe abstraite AbstractScene (Annexe 2). En plus d'être un modèle pour les scripts de scènes et faciliter la gestion dans le GameManager, cette classe s'occupe de lire les fichiers de dialogue et de faire se déplacer Zozor. Ensuite, les scripts de scènes en eux même pourraient être développés de manière différente selon le développeur mais tant qu'ils implémentent la classe abstraite, il n'y aura aucun problème pour le GameManager de gérer ces scènes.

Afin de gérer et calculer les déplacements de Zozor entre chaque point, nous utilisons le Navmesh par défaut d'Unity qui après plusieurs essais et réglages a permis d'obtenir des déplacements sur tout le terrain

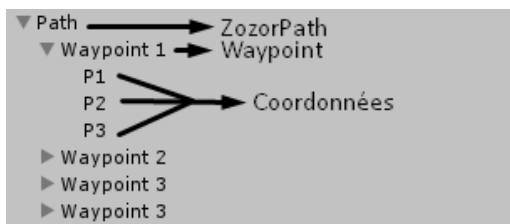
Chaque scène requiert deux objets : Un fichier au format csv qui contient les dialogues du jeu et un GameObject contenant le script ZozorPath.

b. Fichier CSV :

Le fichier CSV pourra être conçu de sorte qu'il peut contenir plusieurs dialogues pour une scène (méthode ReadFile() de l'annexe 2). Les lignes sont ajoutées à une liste de type string. Lorsqu'une ligne vide arrive, la liste précédente est ajoutée à la liste des dialogues. Ainsi un appel à la classe DialogueManager permettra la lecture de toutes les phrases d'un dialogue et il faudra la rappeler pour lire le dialogue suivant. La liste des dialogues est une Queue dont le fonctionnement est FIFO (First-In, First-Out) donc quand on récupère un dialogue, celui-ci sera retiré de la liste et le prochain se retrouvera à l'index 0.

c. Script ZozorPath :

Le script ZozorPath est ajouté sur un GameObject et doit être fait pour chaque scène si Zozor doit se déplacer. Son implémentation dans Unity est montrée sur cette image.



ZozorPath contient une Queue de Waypoint qui est lui-même un script qui contient une Queue de Vector. Les deux scripts leur liste respective en allant chercher les éléments dans les GameObjects enfant. Ensuite le fonctionnement est très similaire à celui du dialogue. Il suffit d'exécuter la fonction Move de AbstractScene dans une coroutine

(I.e. StartCoroutine(Move(path.GetNextWaypoint()))) et le script ira automatiquement chercher le premier Waypoint de la liste tout en l'enlevant. Ensuite, la fonction Move s'occupera de mettre la destination de Zozor pour chacune des coordonnées contenue dans le Waypoint. Faire déplacer Zozor ne nécessite donc dans le script que d'appeler la méthode ci-dessus, tout le reste se fait directement dans Unity sans avoir besoin de développer quoi que ce soit.

d. Implémentation de AbstractScene :

Chaque scène doit implémenter plusieurs méthodes déclarées dans la classe abstraite. Les deux premières de ces méthodes sont DialogueFinished() et MovingCompleted(). Comme leur nom l'indique, ces deux méthodes seront appelées dès qu'un dialogue ou un déplacement sera fini ce qui peut servir démarrer un dialogue dès que Zozor arrive à la destination voulue.

On retrouve également la méthode `EggPickedUp()` qui sera exécuté dès que le joueur prendra un œuf et incrémentera donc le compteur d'œuf avec la possibilité de surcharger la méthode pour chaque scène afin d'exécuter une action ou simplement passer à la scène suivante.

Quant aux méthodes `GetSpawnPosition()` et `GetSpawnRotation()`, elles permettent de retourner respectivement la position et la rotation que le joueur et Zozor doivent avoir au début de la scène. Ces fonctions sont actuellement utilisées pour le mode debug du `GameManager` qui permet de commencer directement à la scène voulue mais elles pourraient être très utile en cas d'implémentation d'un choix de scène à rejouer dans le menu

e. Navigation :

En ce qui concerne les déplacements du joueur au clavier ou à la manette sans casque de réalité virtuelle, deux scripts sont utilisés. Le premier, `SimpleCharacterControl`, vient avec l'asset du personnage jouable masculin. Il dispose de deux modes de déplacements `Tank` et `Direct` qui change la façon dont le personnage tourne. Le mode direct est plus intuitif pour se déplacer donc nous avons choisi celui-là. Le script a été modifié afin d'ajouter le support manette ainsi que modifier certains paramètres (vitesse, course, ...)

Le deuxième script, `ThirdPersonCamera` gère lui la caméra à la 3ème personne. Il permet de tourner autour du joueur ainsi que de zoomer et dézoomer grâce à la souris.

Quand un casque de réalité virtuelle est connecté, l'application le détecte et devrait normalement utiliser d'autres scripts qui n'ont pas pu être développés à temps. Le jeu passerait déjà dans un mode à la 1ère personne donc il n'y aurait plus de contrôle de la caméra. Le déplacement pourrait se faire de manière traditionnelle avec une manette mais l'utilisation d'un système de téléportation serait fortement recommandée afin d'éviter des problèmes de cinétose (mal des transports, motion sickness). Si on décidait de garder le déplacement à la manette, il faudrait alors baisser la vitesse de déplacement du joueur.

Le script `Player` mis sur le joueur permet d'équiper le joueur de certains objets ainsi que de retirer l'item. Il est utilisé pour ramasser des fleurs, des bananes, des pommes ...

f. IA des animaux et bateaux :

Il y a deux solutions possibles pour implémenter l'IA des animaux et bateaux. La plupart du temps, ils ne doivent que se déplacer sur le terrain donc l'IA est très simple.

La première solution est un script très simple, `NPC_AI`, qui va utiliser le `Navmesh` d'Unity pour faire se déplacer les objets. Il obtiendra les coordonnées à atteindre via un `GameObject` qui sera fourni en paramètre. Les coordonnées seront récupérées sur tous les `GameObjects` enfants de l'objet parent à la manière que le fait que `Waypoint`.

Ensuite, on peut suivant le tag de l'objet faire effectuer des actions différentes comme faire sauter les animaux aquatiques hors de l'eau de temps en temps. Ces objets sont supposés tourner en rond donc ce script va gérer une liste normale en prenant les coordonnées une à une et en retournant au début de la liste quand il atteindra la fin.

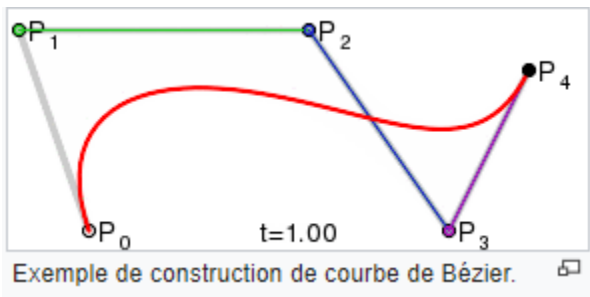


Figure 14. Représentation d'une courbe de Bézier

La deuxième solution ressemble à la première mais implémente une courbe de Bézier afin de rendre les déplacements moins "carré". Les courbes de Bézier sont un outil mathématique notamment utilisé en CAO mais qui trouve un grand intérêt dans le pathfinding afin de lisser le chemin comme le montre l'image ci-dessous (source Wikipédia)

g. Menu du jeu

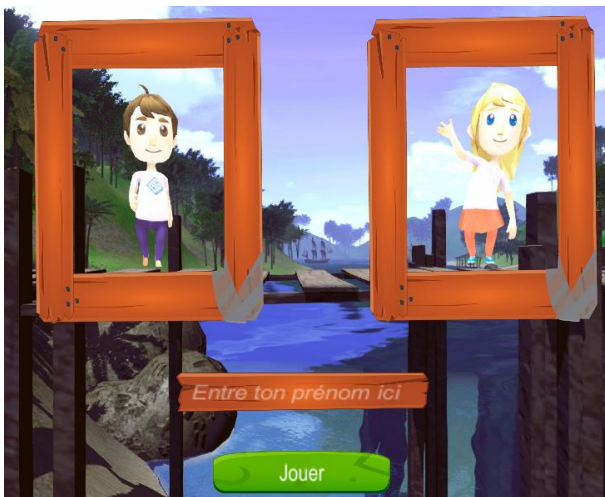


Figure 15. Aperçu du menu, le garçon est sélectionné et la souris est sur la fille

De base, le projet ne permettait de jouer qu'avec un seul personnage de type masculin. Il était demandé la possibilité de pouvoir choisir son personnage et nous l'avons ajouté dans le menu de début du jeu. Le joueur arrive donc sur un menu interactif où il aura le choix entre deux personnages, un masculin et un féminin. Ce choix se fait en cliquant sur le personnage choisi. Le personnage choisi par le joueur se met à marcher afin de montrer lequel est sélectionné et les personnages ont une animation de signe de la main lorsque le joueur passe la souris dessus.

Le menu demande également au joueur de rentrer son prénom. Celui-ci sera utilisé dans les dialogues avec Zozor pour créer une expérience un peu plus personnalisée. Lorsque le prénom est rentré, le joueur peut cliquer sur le bouton Jouer qui lancera la 1ère scène.

Il est possible via le GameManager et l'interface d'Unity d'activer un mode debug qui permet de débiter le jeu à la scène voulue. Cette fonctionnalité doit normalement être utilisée afin de rajouter la possibilité depuis le menu de charger la scène voulue.

Si un casque de réalité virtuelle est connecté, l'information sera affichée sur le menu pour prévenir l'utilisateur que les scripts de navigation utilisés seront ceux adaptés à son utilisation.

h. Amélioration graphique :

Afin de rajouter des couleurs plus vives à l'île et lui donner un aspect légèrement plus cartoon qui plaira d'avantages aux enfants, nous avons travaillé sur l'amélioration de l'aspect graphique. La première partie a déjà été de revoir la lumière du soleil afin de la rendre légèrement plus coloré et lumineuse. Ensuite nous avons remplacé certains des textures du terrains pour accentuer les couleurs, notamment pour l'herbe et le sable.

Enfin et c'est ce qui fait la différence majeur, nous avons appliqué un post-traitement (post-processing) grâce à un script fourni par Unity. Ce script permet de jouer énormément sur les paramètres de couleur, sur l'effet de brouillard, l'anti-aliasing ou encore l'occlusion ambiante. Après plusieurs essais pour trouver les bons réglages, nous sommes parvenus à un résultat qui soit plus dynamique qu'avant mais qui ne soit pas trop "flashy". On peut voir l'effet du post-processing sur le comparatif ci-dessous.

De base, le projet ne permettait de jouer qu'avec un seul personnage de type masculin. Il était demandé la possibilité de pouvoir choisir son personnage et nous l'avons ajouté dans le menu de début du jeu. Le joueur arrive donc sur un menu interactif où il aura le choix entre deux personnages, un masculin et un féminin. Ce choix se fait en cliquant sur le personnage choisi. Le personnage choisi par le joueur se met à marcher afin de montrer lequel est sélectionné et les personnages ont une animation de signe de la main lorsque le joueur passe la souris dessus.

Menu du jeu avec le garçon de sélectionné :

Le menu demande également au joueur de rentrer son prénom. Celui-ci sera utilisé dans les dialogues avec Zozor pour créer une expérience un peu plus personnalisée. Lorsque le prénom est rentré, le joueur peut cliquer sur le bouton Jouer qui lancera la 1ère scène.

Il est possible via le GameManager et l'interface d'Unity d'activer un mode debug qui permet de débiter le jeu à la scène voulu. Cette fonctionnalité doit normalement être utilisée afin de rajouter la possibilité depuis le menu de charger la scène voulue.



Figure 16. Aperçu du jeu avec améliorations graphiques



Figure 17. Aperçu du jeu sans améliorations graphiques



Figure 18. Formulaire d'enregistrement du prénom

2 Compatibilité multi-plateformes :

Dans cette partie sera décrit les procédures qui ont été suivie pour rendre l'application compatible sur les deux casques de réalité virtuelle HTC Vive et Oculus Rift

a. HTC Vive :

Pour le casque de Steam l'asset suivant a été utilisé :
HTC Unity Plugin

Cette asset contient un ensemble de scripts et de prefab permettant d'utiliser les deux caméras et les manettes de l'HTC Vive. Il contient également un grand nombre de scène exemple permettant de bien comprendre l'utilisation des différents scripts et prefabs. Ces différentes scènes expliquent un certain nombre de fonction de bases tel que la téléportation, l'interaction avec des objets ou encore l'utilisation de menu VR compatibles.

Pour notre application nous souhaitons juste utiliser la caméra du Vive. Pour cela il suffit d'utiliser le prefab **ViveCameraRig** qui contient tous les scripts permettant la compatibilité avec le casque. Il contient également les 2 manettes, leur modèle et les scripts de tracking associés, et que nous avons donc désactivées.

A noter qu'il est possible d'utiliser un autre plugin nommé VRTK, très similaire au précédent et qui a l'avantage de proposer une console debug visible dans les scènes virtuelles. L'asset en lui-même est cependant moins intuitif que l'asset HTC mais tous aussi complet.

b. Oculus :

Concernant le casque racheté par Facebook, la manipulation diffère un peu.

En effet il faut tout d'abord se rendre sur le site officiel de l'oculus Rift et de se diriger vers la section



Figure 19. Asset - HTC Unity Plugin



Figure 20. Scènes exemple de l'asset HTC Unity Plugin



Figure 21. Aperçu du prefab CameraRig dans Unity



Figure 22. Asset - VRTK



Figure 23. Aperçu du site d'Oculus VR

« developer ». Il suffit ensuite de télécharger le package Unity disponible au lien indiqué suivant :

<https://developer.oculus.com/downloads/package/oculus-utilities-for-unity-5/>

Un tutoriel complet explique les différentes étapes à suivre pour installer le package, à l'adresse suivant :

<https://developer.oculus.com/documentation/unity/latest/concepts/book-unity-gsg/>

Dans les grandes lignes il suffit, une fois le package importé dans le projet Unity, de se rendre dans la section **Edit > Project Settings > Player** et dans l'onglet **other settings** de cocher l'option **Virtual Reality Supported**, puis d'ajouter **Oculus**

Attention : en fonction de la version d'Unity utilisée l'option **VRSupported** peut se trouver dans un nouvel onglet nommé **XR Settings**

Une fois la compatibilité activée n'importe quelle camera d'une scène fonctionnera sur l'Oculus si celui-ci est détecté. Il faut cependant bien vérifier que l'option **Target Eye** est positionnée sur **Both**

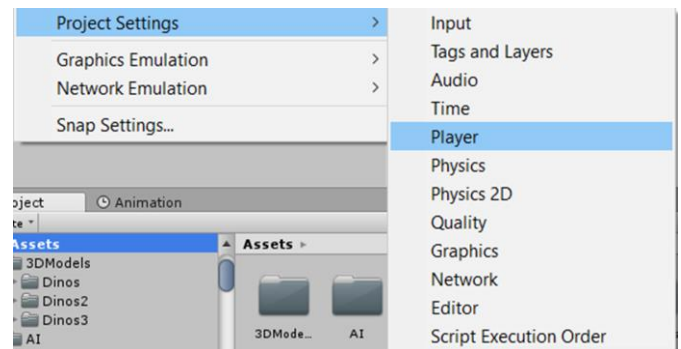


Figure 24. Accès aux paramètres du Player

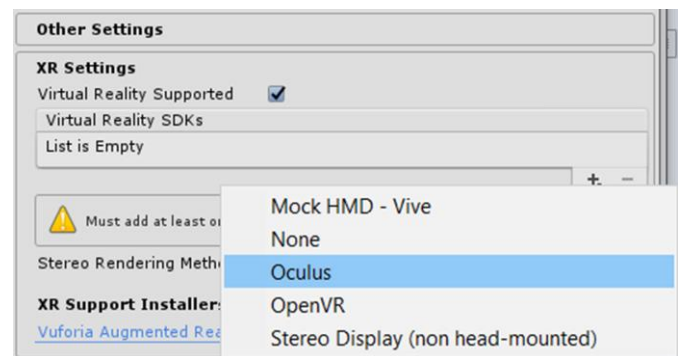


Figure 25. Choix des appareils compatibles VR dans Unity

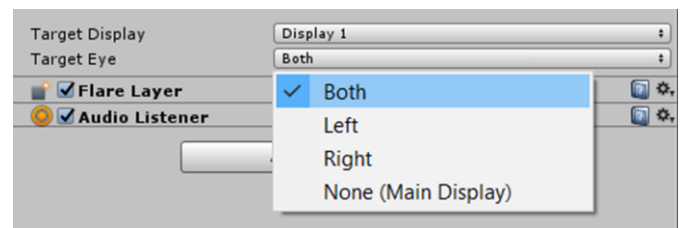


Figure 26. Configuration des caméras pour l'Oculus

3 Modélisation et Animation 3D :

L'ancien projet que nous avons récupéré proposait une île relativement vide en matière de faune et de flore. Nous avons donc décidé de repeupler l'île avec des modèles animés afin de rendre l'application plus attractive et dynamique.

Nous avons de plus rajouté quelques éléments de décor, éléments statiques, qui sont pour la plupart des modèles téléchargés depuis internet, puis retraité.

Pour finir certains éléments de l'environnement décrit dans le scénario n'étaient pas présent dans la scène, il a donc fallut les rajouter.



Figure 27. Logiciels d'infographie utilisés

a. Éléments statiques :

Ci-dessous la liste des différents éléments statiques ajoutés à l'environnement :

- Bateau pirate
- Epave d'avion
- Abris en bois
- Dinosaur aquatique
- Dauphin
- Pommes au sol

b. Éléments dynamique :

Sera décrite ci-après les différentes étapes de réalisation des dinosaures et des plantes du jurassique qui ont été développé de A à Z

Les différents modèles ont été réalisés sur le logiciel de modélisation 3D Autodesk Maya. Afin de gagner du temps certains d'entre eux ont été téléchargé sur internet puis modifié et simplifier dans un souci d'optimisation. En effet pour une application de type réalité virtuelle il convenait de factoriser du low poly.

Tous les modèles ont ensuite été texturés dans le logiciel Adobe Photoshop et les UV mapping (dépliage de la texture sur le maillage de l'objet) ont tous été nettoyés pour qu'ils puissent être facilement paramétrables sur Unity.

c. Animation des éléments dynamique :

La deuxième étape, la plus longue, a consisté en l'élaboration des différents squelettes d'animation et des clips d'animation associée. Cette étape de modélisation appelée étape de **rigging** est un procédé qui consiste à doter un objet à animer d'un squelette profond mobile et qui permet de déformera son maillage.

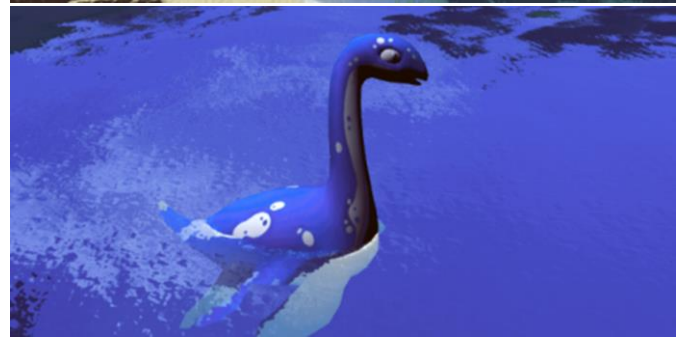
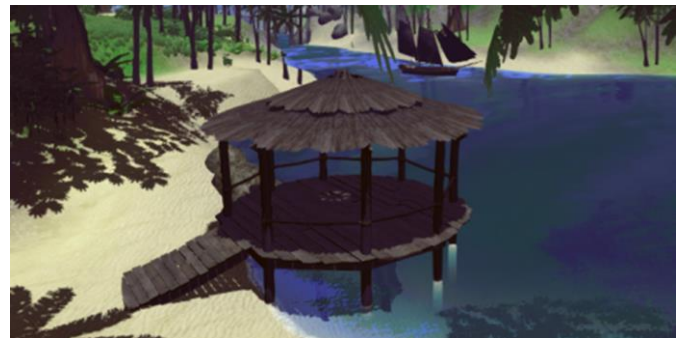


Figure 28. Aperçu des objets statiques ajoutés

La phase de rigging se déroule en plusieurs étapes qui sont les suivantes :

- Création du squelette (bone)
- Définitions des jointures
- Définition des zone d'influence sur le Maillage en fonction des jointures (Figure 29)
- Enregistrement des différents clips D'animation : modification de la position, de l'orientation et de la taille des jointures pour enregistrer un mouvement sous forme de clip pouvant être par la suite contrôlé dans Unity

d. Création d'un avatar féminin :

Etape la plus délicate car la problématique pour le l'avatar du joueur était d'obtenir un modèle qui puisse être directement interchangeable avec le modèle masculin, provenant d'un asset gratuit et utilisé jusque-là en tant qu'unique avatar pour le joueur.

L'objectif était donc de créer un modèle féminin similaire au masculin (Figure 32) tout en conservant le nom des différents éléments, les bonnes proportions du modèle, ainsi qu'un squelette d'animation strictement identique pour ne pas avoir à tous recoder dans Unity.

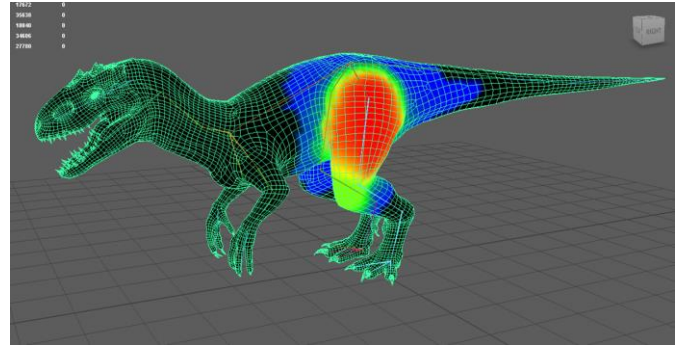


Figure 29. Etape de rigging - bones animation (sur Maya)

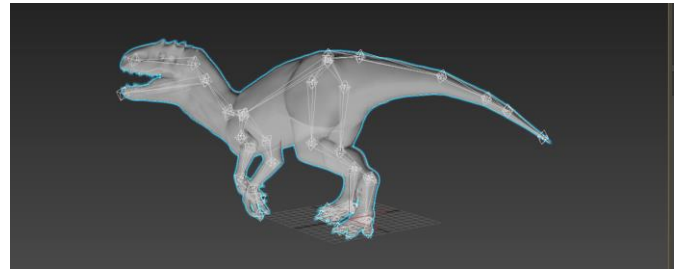


Figure 30. Réalisation des clips d'animation (sur 3DS MAX)



Figure 31. Rendu final texturé



Figure 32. Personnage féminin

e. Liste des créatures ajoutées à la scène :

Les modèles qui suivent disposent d'un squelette d'animation et sont animés :



III. GESTION DU PROJET :

1 Planification des tâches :

N°	Tâche	Attributions	Durée en heure	Mercredi 1							Mercredi 2							Mercredi 3						
				31/01							05/02							14/02						
1	Prise de connaissance du sujet	S	2	■																				
2	Corrections des erreurs sur la nouvelle version Unity	T/S	6	■																				
3	Check-up des scripts	T/S	2								■													
4	Réflexion sur les scènes	T/S	4								■													
5	Etude des solutions possibles	T/S	2								■													
6	Suppression des assets non fonctionnels + Debugs	T	4															■						
7	Veille technologique concernant le support RV	T/S	2								■													
8	Recherche de nouveaux assets	S	4															■						
9	Implémentation des nouveaux assets	T	4															■						

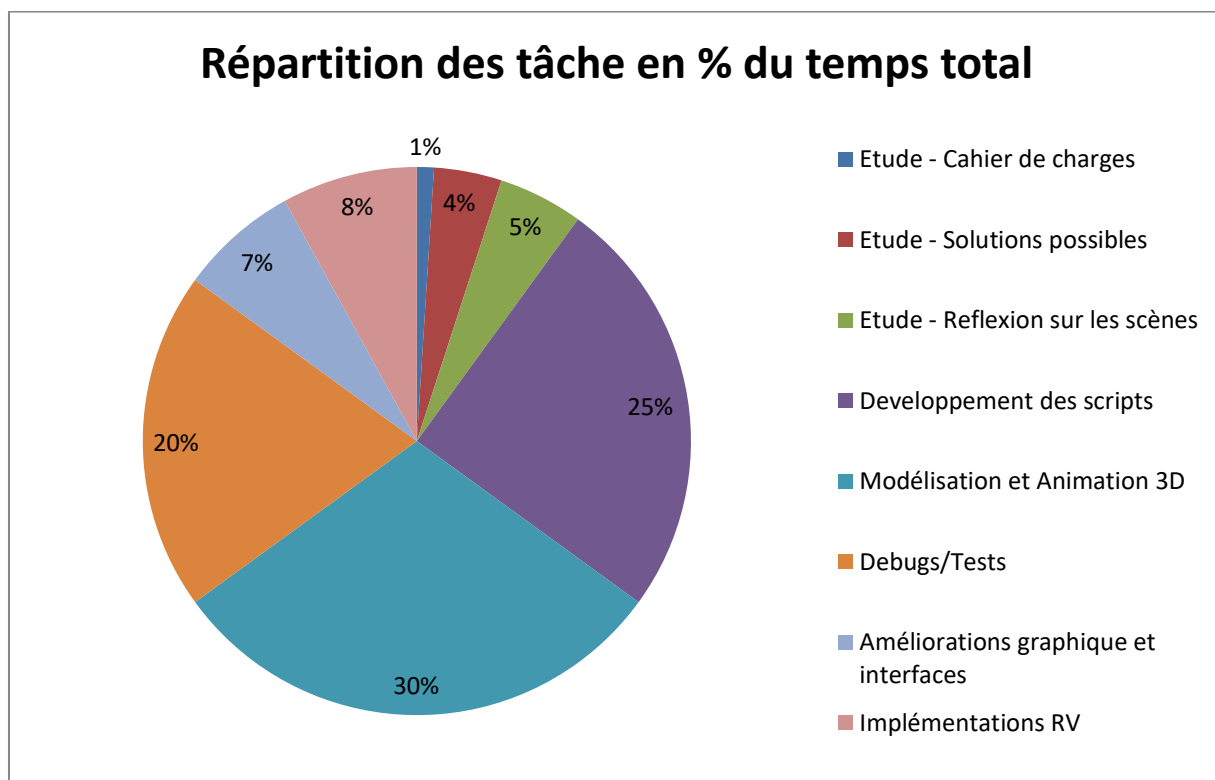
N°	Tâche	Attributions	Durée en heure	Mercredi 4							Mercredi 5							Mercredi 6						
				21/02							28/02							12/03						
10	Définition des modèles 3D manquants à partir du cdcf	S	2	■																				
11	Recherche de modèles 3D dans plusieurs BDD	S	4	■																				
12	Conversion et traitement des modèles 3D trouvé en ligne	S	7	■		■			■							■								
13	Création du modèle 3D féminin	S	4								■													
14	Animation du modèle 3D féminin (rigging)	S	4								■		■			■								
15	Implémentation des animations dans Unity	S	3															■						
16	Adaptation scripts aux 2 modèles masculin/féminin et création des prefabs	T	2	■																				
17	Scène 1 : Développement des scripts	T	4	■																				
18	Scène 1 : Test et Debugs	T	2								■													
19	Scène 1 : Ajout d'éléments graphique	S	2								■													
20	Scène 2 : Développement des scripts	T	4								■													
21	Scène 2 : Test et Debugs	T	2								■													

N°	Tâche	Attributions	Durée en heure	Mercredi 1					Mercredi 2					Mercredi 3									
				21/02					28/02					12/03									
22	Scène 2 : Ajout d'éléments graphique	T/S	2																				
23	Scène 3 : Développement des scripts	T	4																				
24	Scène 3 : Test et Debugs	T	2																				
25	Scène 3 : Ajout d'éléments graphique	T/S	2																				

N°	Tâche	Attributions	Durée en heure	Mercredi 7					Mercredi 8					Mercredi 9									
				21/03					23/03					04/04									
26	Scène 4 : Développement des scripts	T	4																				
27	Scène 4 : Test et Debugs	T	2																				
28	Scène 4 : Ajout d'éléments graphique	T/S	2																				
29	Scène 5 : Développement des scripts	T	4																				
30	Scène 5 : Test et Debugs	T	2																				
31	Scène 5 : Ajout d'éléments graphique	T/S	2																				
32	Scène 6 : Développement des scripts	T	4																				
33	Scène 6 : Test et Debugs	T	2																				
34	Scène 6 : Ajout d'éléments graphique	T/S	2																				
35	Création des squelettes d'animation pour chaque modèle	S	4																				
36	Rigging et cinématique des modèles	S	4																				
37	Création des clips d'animation	S	4																				
38	UV mapping et traitement des textures	S	2																				
39	Implémentation des animations dans Unity	S	3																				
40	Script : déplacement des objets par Waypoints lissés (Bézier)	S	2																				
41	Script : Utilisation de la caméra du Vive pour record	S	2																				
42	Script : Saisie du nom de l'utilisateur	S	2																				
43	Design du menu	S	1																				

N°	Tâche	Attributions	Durée en heure	Mercredi 10							
				11/04							
48	Implémentation - console debug pour casques RV	S	1	■							
49	Commandes Vive + Téléportation	S	3		■	■	■				
50	Compatibilité HTC Vive	S	2					■	■		
51	Compatibilité Oculus Rift	S	2							■	■
52	Fusion de tous les éléments dans la scène finale	T	4	■	■						
54	Détection des périphériques : Vive, Oculus, Manette Xbox	T	2			■	■				
55	Scripts des scènes 7 et 8	T	4					■	■	■	■

2 Répartition générale des tâches :



IV. BILAN

1 Les points d'amélioration :

a. Scènes :

Le premier point d'amélioration serait bien sûr de faire toutes les scènes. Le scénario est fait d'une douzaine de scène avec au total quatre œufs à ramasser. L'application actuelle n'est rendue qu'au début de la scène 8 avec seulement deux œufs qui peuvent être ramassé.

b. Interactions :

Ensuite les scènes déjà faites pourraient être amélioré en ajoutant plus d'interaction entre l'enfant et Zozor. Ces interactions passeraient par l'ajout de nouvelles animations aux dinosaures telle que taper des mains, grimper aux arbres ou ramasser des objets.

c. Immersion :

L'immersion du joueur peut être amélioré grâce à l'ajout de voix pour Zozor. Remplacer les textes affichés lors des dialogues par une voix enfantine serait un énorme plus pour l'immersion. Il n'est pas toujours simple pour les enfants de lire les dialogues. Ajouter du son, via les dialogues mais surtout pour l'ambiance général est une amélioration intéressante. Surtout dans le cas où un casque de réalité virtuelle est utilisé.

d. Voix :

Dans le cas où il n'y a pas de voix disponible pour Zozor, il faudrait améliorer l'interface utilisateur afin de la rendre compatible avec les casque de réalité virtuelle. Il faut pour cela les positionner dans le monde en 3D et non plus sur un Canvas en 2D. Nous avons ajouté les dispositifs de réalité virtuelle sur la fin du projet et le temps nous a manqué afin de rectifier ce problème.

e. Menu :

Le menu pourrait être amélioré de manière visuelle mais également sur les fonctionnalités. En visuel premièrement avec des boutons colorés et un choix de personnages plus dynamique en utilisant des modèles 3D avec des animations quand ils sont sélectionnés ou que la souris passe dessus. L'ajout de fonctionnalité pourrait passer par un sous menu permettant de choisir à quel scène on commence. Ce sous menu serait constitué d'image représentant les différentes scènes et il suffirait de cliquer sur l'une d'entre elle pour rejouer la scène voulue.

f. Modes de jeu :

Enfin, il faudrait avoir plusieurs modes de jeu de disponible. Un mode où l'enfant est acteur et qui est déjà développé mais également un mode où il ne serait que spectateur. L'enfant pourrait y bouger seulement la caméra qui resterait ciblé sur le lieu de l'action, le personnage accomplissant les actions et progressant avec Zozor tout seul. Un choix de première ou 3ème personne peut être implémenté. La première personne étant obligatoire dans le cadre de l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle. Et comme spécifié avant, un déplacement via téléportation serait plus avisé avec un casque de réalité virtuelle. Une manette à la main, il suffirait de presser les gâchettes pour aller à la position précédentes ou suivantes et ainsi suivre Zozor sans risquer de tomber malade.

2 Problèmes rencontrés :

a. Génération du Navmesh

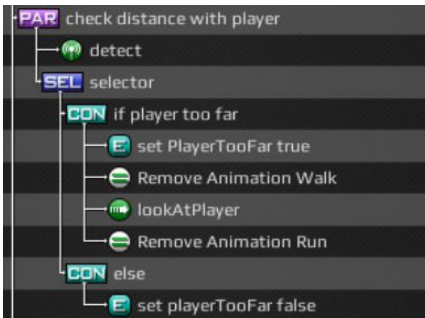


Figure 27. Editeur de comportement de RAIN AI

Le principal problème rencontré a été de trouver la meilleure solution pour les déplacements de Zozor. Pour cela, le projet s'appuyait jusqu'à maintenant sur le plugin RAIN AI. RAIN AI est un plugin permettant de créer plus facilement une IA à divers éléments en leur ajoutant la possibilité de suivre un chemin prédéfinie, des détecteurs (sonore et visuelle) ainsi qu'un éditeur de comportement

Le problème avec ce plugin est qu'il n'est plus mis à jour et que la documentation n'est plus disponible pour une grande partie. De plus, l'utilisation du plugin obligeait à constamment communiquer entre les scripts du jeu et son éditeur de comportement les variables mise à jours ainsi que les appels de fonctions ce qui rendait une partie du script difficile à comprendre.

Le choix a été pris de revenir à la solution de base d'Unity qui est le Navmesh. Les tentatives pour arriver à une bonne configuration ainsi que le temps de génération nécessaire (~ 30 minutes) ont été un gros problème mais nous sommes finalement arrivés à une solution fonctionnelle que ce soit pour les objets sur l'eau (bateaux, animaux) ou sur terre (Zozor). La première personne étant obligatoire dans le cadre de l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle. Et comme spécifié avant, un déplacement via téléportation serait plus avisé avec un casque de réalité virtuelle. Une manette à la main, il suffirait de presser les gâchettes pour aller à la position précédentes ou suivantes et ainsi suivre Zozor sans risquer de tomber malade.

b. Arbres avec l'utilisation d'un casque

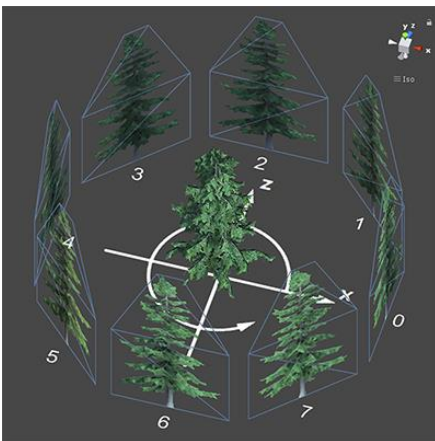


Figure 28. Un arbre est une image 2D orienté face à la caméra

Avec Unity, il est possible d'ajouter très rapidement des arbres sur le terrain qui fonctionne très bien en temps normal. Le souci rencontré est quand on souhaite utiliser un casque de réalité virtuelle, l'utilisateur voit alors les arbres bouger de manière anormale dès qu'il bouge la tête. Ce problème s'explique par la manière dont sont générés les arbres avec le terrain. Afin d'optimiser les performances, ces arbres ne sont en fait qu'une image en 2D qui s'adapte en temps réel pour faire face au joueur et à la caméra. L'utilisation d'un casque de réalité virtuelle entraîne l'utilisation de deux caméras (une pour chaque œil) et l'effet de mouvement anormal est dû au fait que l'arbre se place successivement face aux deux caméras.

La solution pour résoudre ce problème serait de remplacer manuellement tous les arbres du jeu et les remplacer par des arbres en 3D. Toutefois, cette solution demanderait beaucoup de temps pour l'implémenter et entraînerait une chute des performances. En l'attente d'une meilleure solution, nous avons décidé de laisser ce problème de côté.

3 Conclusion :

Ce projet a été une nouvelle occasion de mettre en pratique nos diverses connaissances dans les domaines de l'informatique, de l'infographie et de la gestion de projet. Concernant le développement de l'application en elle-même les différents mini-jeux ont été dans un premier temps développés pour un support PC, ce qui nous a permis de séparer les 2 aspects fonctionnels des éventuels problèmes d'adaptabilité avec les supports RV. La raison de ce choix est que notre accès au matériel de la salle 211 n'était pas possible durant les premières semaines de développements. L'application a donc été implémentée sur les casques RV durant les dernières phases de développements, l'inconvénient à cela est que nous n'avons pu effectuer les différentes phases de tests qui auraient permis de mettre en avant les éventuels problèmes de compatibilité avec la technologie RV.

En ce qui concerne la gestion du projet nous avons préféré travailler en parallèle et ensuite tous fusionner dans les dernières étapes de développement. Ce choix s'est avéré judicieux car il nous a évités d'avoir des problèmes de conflit dans nos scènes. De plus la fusion de l'ensemble des éléments en une seule scène s'est faite rapidement et sans encombre. Chacun s'est donc concentré sur la partie de développement qu'il maîtrisait le mieux et cette pluralité des compétences nous a permis d'avancer rapidement.

En terme de gameplay et d'immersion et notamment par rapport à l'utilisation de l'application sur casques VR, nous étions parti sur l'utilisation des manettes fournies avec les casques HTC ou Oculus. Cependant après réflexion il nous a semblé plus intuitif pour un enfant de lui faire utiliser une manette classique comme celle de la Xbox. Ce concept de gameplay nous également paru intéressant par rapport à son originalité. En effet pour notre application les casques VR font désormais office de « caméra immersive » et permet à l'enfant de profiter d'une vue à 360° en lieu et place d'un écran d'ordinateur classique. Le temps d'adaptation devrait d'ailleurs être plus court et le joueur aura la possibilité d'interagir avec les différentes scènes tout en restant assis. Des tests concernant l'utilisation des manettes de l'HTC ou de l'oculus pourront être tentés ultérieurement s'il s'avérait nécessaire d'interagir avec les objets de façon plus poussé. Il conviendrait également d'utiliser les scripts de téléportation ou de manipulation d'objets par l'utilisation de raycast proposé dans l'asset HTC Input Utilities, présent dans notre projet, cependant dans leur version actuel, un certain nombre de script devront être remanié pour rendre l'implémentation de ces fonctions possibles. Ces différentes pistes d'améliorations pourront être envisagées pour l'évolution future de notre application

V. ANNEXES

1 Cahier des charges :

Scénario : Zozor le dinosaure

Résumé : Zozor le dinosaure est un jeune dinosaure qui souhaite aider sa maman à retrouver ses œufs. Il va parcourir tout un chemin sur l'île pour retrouver 4 œufs jaunes à pois blancs. Tout au long du parcours lui et l'enfant (sous forme d'avatar : fille pour un enfant de sexe féminin et garçon pour un enfant de sexe masculin) vont rencontrer des animaux, des personnages. Ils vont aussi nager, grimper aux arbres, manger, boire, sentir les fleurs... Ce sera la grande aventure, mais il ne faudra pas oublier de retrouver les œufs ! À la fin, Zozor retrouve sa maman. Il lui remet les œufs qu'il a retrouvés avec l'enfant. La maman du dinosaure demande alors à l'enfant de lui raconter tout ce qui s'est passé durant le périple.

Le scénario créé ci-dessous vaut pour la version où l'enfant est acteur (avec avatar). Dans le jeu, dès que l'enfant « touche » l'œuf à trouver, ce dernier se retrouve en haut de l'écran. Nous souhaiterions également (si possible) une version où l'enfant est totalement spectateur. Il est destiné à un public de jeunes enfants âgés de 3 à 7 ans.

Le scénario contient 11 scènes correspondant à un parcours spécifique. Les œufs à trouver se situent aux scènes 3, 6, 8 et 10 (cf. points jaunes sur la carte ci-dessus).



- en noir- discours destiné à l'enfant
- en bleu- éléments descriptifs des scènes

Scène 1, départ

Bonjour **prénom de l'enfant**, bienvenue sur l'île aux surprises, je suis Zozor le dinosaure. Nous sommes sur une île où vivent des dinosaures comme moi, de nombreux autres animaux et aussi quelques pirates ! Viens m'aider à retrouver les œufs de ma maman. Il faut retrouver ses 4 œufs, ils sont tous jaunes avec des gros pois blancs **-l'œuf apparaît pour que l'enfant visualise bien ce qu'il a à trouver-** . Pour avancer c'est simple, il te suffit de marcher. Tu peux aussi attraper des choses avec tes mains : on pourra cueillir des fleurs (**on le voit en cueillir une**), manger des bananes ou encore caresser des singes ; et surtout dès que tu vois un œuf, il faut le toucher pour l'attraper! On y va ?

Zozor est un jeune dinosaure, vert, sympathique, voix enfantine, **il ne doit pas ressembler à l'un des dinosaures du dessin animé -Dino train- (cf. image ci-dessous)**. Il porte un sac à dos. Cette première scène se déroule au sud-est de l'île principale. Il règne un grand soleil, les palmiers sont bercés par un vent léger. Aux pieds des palmiers, il y a quelques grosses fleurs roses et violettes. On entend des bruits d'oiseaux, on en voit quelques-uns de couleurs vives. Le sable scintille, l'eau de la mer est bleue turquoise. Quelques crabes se baladent sur le sable près de quelques gros rochers.

Il faudra prévoir des items d'entraînement pour que l'enfant apprenne à réaliser des actions (saisir un objet, grimper, cueillir, sauter, courir...).

La flore peut varier malgré tout un peu d'une scène à l'autre.

Ci-dessous des exemples de dessins de dinosaures.



Personnage du dinosaure dans Dino-train

(Celui en orange au centre)



Scène 2

Le chemin est en terre. Il y a des petits cailloux et quelques rochers de temps en temps. De grandes herbes vertes et beiges longent le chemin. Il y a aussi des palmiers et les mêmes grosses fleurs roses et violettes que sur la plage de la scène 1. On entend toujours les mêmes bruits d'oiseaux. Quelques-uns passent dans le ciel.

Allez **prénom de l'enfant**, partons chercher les œufs de ma maman ! On va prendre ce chemin-là. Fais attention où tu mets tes pieds car il y a des petits cailloux sur le chemin. Tu as vu comme elles sont belles les fleurs ? Mets ta main dans les grandes herbes comme moi, tu verras c'est rigolo ! - rigole fort-tout à coup un oiseau vole un peu plus bas et passe très près de Zozor. Il perd l'équilibre, trébuche à cause d'un petit caillou et tombe par terre. « Aïe Aïe Ouille » dit Zozor. Le dinosaure se relève et se frotte les fesses : il enlève de la terre. Zozor dit : « c'est bon, je n'ai rien ». Ca va **prénom de l'enfant**, tu n'es pas tombé toi ? Super ! Allez on reprend le chemin, viens on court un petit peu ! Je crois qu'on arrive près du premier œuf de ma maman !

Scène 3

Sur le chemin, on voit une tâche noire. Il s'agit en fait de l'ombre qui provient de l'œuf jaune à gros pois blancs qui est caché en haut du palmier. A côté du palmier se trouvent des rochers empilés qui permettront à l'enfant et Zozor de grimper pour récupérer l'œuf. Sur cette parcelle de chemin, on retrouve le même décor général que dans la scène précédente : « le chemin est en terre. Il y a des petits cailloux et quelques rochers de temps en temps. De grandes herbes vertes et beiges longent le chemin. Il y a aussi des palmiers et les mêmes grosses fleurs roses et violettes. On entend toujours les mêmes bruits d'oiseaux. Quelques-uns passent dans le ciel. »

Regarde **prénom de l'enfant**, c'est bizarre cette ombre par terre ! Regarde avec moi dans le ciel pour voir. Oh mais qu'est-ce que c'est dans le palmier/arbre ? C'est l'œuf de ma maman ! Super, on a trouvé le premier œuf ! Viens avec moi **prénom de l'enfant**, on va escalader les rochers pour attraper l'œuf. Oh hisse oh hisse, c'est haut ! Touche-le pour l'attraper. Génial ! On peut continuer ! Il faut redescendre maintenant, avec moi **prénom de l'enfant** : un, deux, trois et nous voilà en bas ! Zozor reprend le chemin, en trottinant tout content, il sourit et tape des mains (ça fait des étoiles). Tape des mains avec moi, tu vas voir toi aussi tu vas faire apparaître des étoiles ! C'est chouette, n'est-ce pas ? Allez continuons notre marche pour trouver les trois autres œufs. Zozor chantonne « tapent tapent petites mains », et les étoiles apparaissent en même temps. Si l'enfant tape aussi des mains, alors les étoiles apparaissent aussi. Zozor cesse de chanter quand ils arrivent à la fin de cette parcelle de chemin.

Scène 4

Au bout du chemin, on distingue des troncs d'arbre qui bloquent l'accès. Sur ces troncs, des cannetons « montent » la garde. Les petits cannetons chantonnent « on a faim, on a faim ». Sur cette parcelle de chemin, on retrouve le même décor général que dans la scène précédente : « le chemin est en terre. Il y a des petits cailloux et quelques rochers de temps en temps. De grandes herbes vertes et beiges longent le chemin. Il y a aussi des palmiers et les mêmes grosses fleurs roses et violettes. On entend toujours les mêmes bruits d'oiseaux. Quelques-uns passent dans le ciel ». Néanmoins, on commence à apercevoir des bananes dans les palmiers et quelques noix de coco aussi. A mi-chemin dans cette scène, précisément à l'intersection, on peut voir de très nombreuses fleurs de toutes les couleurs qui couvrent le chemin jusqu'à la plage.

Ooohhhh **prénom de l'enfant**, regarde là-bas ! Qu'est-ce qu'il y a par terre ? Ce sont des bouts d'arbres, non ? Tu entends ? On dirait que quelqu'un chante... Viens **prénom de l'enfant**, courons ensemble voir ce qui se passe. Les petits cannetons chantonnent « on a faim, on a faim ». Mais ce sont des cannetons, ils ont l'air d'avoir faim. Leur maman n'est pas là... Attends, je crois que j'ai du pain dans mon sac à dos, tu peux m'aider **prénom de l'enfant** à en prendre et à leur jeter par terre ? Super ! Une fois que l'enfant a jeté le pain, les cannetons sautillent et disent « merci, merci, merci ». Tu as vu **prénom de l'enfant** comme ils sont contents les cannetons ? Allez viens, saute avec moi, on continue notre recherche des œufs. Zozor et l'enfant sautent par-dessus les troncs. En arrivant à l'intersection, on commence à apercevoir le chemin de fleurs qui mène à la plage. Regarde comme c'est beau **prénom de l'enfant**, il y a vraiment plein de fleurs et tout au bout, c'est la mer ! On ne peut pas passer par là sinon nous allons abîmer toutes les fleurs. Viens, continuons sur notre chemin, au bout, il y a aussi la plage et la mer.

Scène 5 :

De part et d'autre du chemin, il y a la plage et la mer. Sur la plage se trouvent des palmiers avec des noix de coco, des crabes, quelques rochers. Dans la mer, on voit quelques dauphins sauter de temps en temps. L'eau est bleue turquoise, le sable blanc. Le reste de cette parcelle de chemin est plus sombre car il y a plus d'herbes et plus de palmiers le long du chemin. Quelques noix de coco sont tombées par terre. C'est à cause des oiseaux qui volent d'arbres en arbres que les noix de coco tombent.

Et nous y voilà **prénom de l'enfant** ! Regarde comme cette plage est magnifique ! Regarde bien tout ce qu'il y a ! Comme l'eau est bleue, et le sable est si blanc ! Waouh il y a même des dauphins qui sautent dans l'eau. Les petits crabes dans les sables sont trop mignons, on dirait qu'ils veulent manger les noix de coco Zozor rigole à sa blague. Cette plage est magnifique mais je ne vois pas les œufs de maman ! Il faut encore continuer notre chemin. On y va ? On marche un peu plus vite ? Fais attention **prénom de*

*l'enfant**, les oiseaux font tomber des noix de coco, il faut que l'on soit prudent pour ne pas que l'une d'elle nous tombe sur la tête !

Scène 6 :

Le chemin est toujours sombre à cause des nombreux palmiers et des nombreuses herbes. Les herbes bougent car il y a des petits singes qui s'y bagarrent. On les entend d'ailleurs. Un papa et une maman singe sont en haut d'un palmier. En fait, ils sont en train de cueillir des bananes qu'ils jettent par terre à leurs petits. Les petits se chamaillent pour prendre les bananes. Un peu plus loin dans le chemin, il y a l'œuf qui est au milieu du chemin. Il brille très fort, il est toujours jaune à pois blanc. Un perroquet monte la garde, on dirait qu'il protège l'œuf. Il est vert et possède des plumes rouges, jaunes et violettes, le bec est noir.

Dis donc, tu entends ces bruits ? Ca ressemble à des petits cris d'animaux ? Tu les reconnais ? Je crois bien que ce sont des singes. Regarde **prénom de l'enfant**, les herbes bougent... On va voir ? Zozor abaisse les herbes et on voit trois petits singes tous mignons ; deux ont la bouche pleine de banane, le troisième est plus mince et n'a pas réussi à attraper de banane. Mais il en reste une par terre. Oh, ce petit singe n'a pas de banane... Mais il en reste une par terre, tu lui attrapes et tu lui donnes **prénom de l'enfant** ? Lorsque l'enfant donne la banane au singe le plus mince, les trois singes rigolent, le papa et la maman singes descendent du palmier et ils partent tous vite en faisant leur cri et disparaissent au loin dans les herbes. Et bien ! Une belle famille singe ! Allez on court, allons chercher les œufs... ! Regarde comme ça brille là-bas !!! Je suis sûr que c'est un des œufs de ma maman ! Le perroquet monte la garde, il fait des allers/retours devant l'œuf en chantant « rrrrrroco rrrrocco, je suis le perroquet ». En arrivant devant l'œuf, Zozor engage la conversation avec le perroquet. Bonjour monsieur le perroquet dit Zozor. On voudrait prendre l'œuf derrière toi car il appartient à ma maman et on doit lui ramener. Oui dit le perroquet, je me demandais à qui il appartenait ! Le perroquet prend l'œuf entre ses ailes mais vacille, l'œuf est trop gros et trop lourd pour lui. Zozor dit à l'enfant de l'attraper. Attrape-le **prénom de l'enfant** sinon le perroquet va tomber avec. SUPER !!!! On a deux œufs maintenant ! Le perroquet danse car il est content d'avoir donné l'œuf à l'enfant. Merci Rocco dit Zozor, peut-être à bientôt !!! Allez continuons, il nous reste les deux derniers œufs à trouver.

Scène 7

Durant toute cette scène, on entend l'orage, on voit des éclairs et il pleut très fort. Le ciel est beaucoup plus sombre. Par terre, sur le chemin, on peut voir de nombreuses flaques d'eau et de boue. Il y a aussi du vent. La foudre va s'abattre sur un arbre et le fendre en deux. L'arbre prendra feu mais la pluie incessante l'éteindra.

Je crois qu'il va pleuvoir, dit Zozor, le ciel s'assombrit ! On commence à entendre au loin le tonnerre, le bruit devient de plus en plus fort signifiant que l'orage approche vraiment. Zozor cueille une grande feuille d'une plante exotique pour se protéger de la pluie. Regarde **prénom de l'enfant**, fais comme moi, protège toi de cette pluie, prends une feuille. Si on jouait à sauter dans les flaques d'eau ? Ce serait drôle non ? Et Plouf et plouf crie Zozor à chaque fois qu'il saute dans une flaque. Sur le pont séparant

l'île principale d'un îlot, le sol est très glissant. Zozor tombe sur les fesses durant la traversée du pont. Aïe Aïe Aïe crie-t-il ! Fais attention **prénom de l'enfant**, ça glisse énormément et je me suis fait mal aux fesses moi ! Je vais mettre mes pieds dans la boue pour que ça glisse moins ! La pluie cesse de tomber et le ciel commence à s'éclaircir. On voit le ciel noir s'éloigner à travers les palmiers et on distingue un très grand arc en ciel (violet, bleu, vert, jaune, rouge) au-dessus de la tête du dinosaure et de l'enfant. Comme il est beau cet arc-en-ciel, dit Zozor !!! Il a 5 couleurs différentes : violet, bleu, vert, jaune et rouge ! Le rouge est aussi rouge qu'une tomate ! Le ciel est maintenant bien bleu, les feuilles et les fleurs sont pleines de gouttes d'eau. Le chemin commence à sécher et on entend de nouveau les oiseaux chanter.

Scène 8

Idées générales :

- Zozor et l'enfant rencontrent un tricératops
- Ils trouvent un autre œuf.
- Se rendent sur la plage et prennent un bateau

Scène 9

Idées générales :

- Zozor et l'enfant font une traversée sur le bateau.
- Ils rencontrent des tortues et un bateau de pirates.
- Ils arrivent sur une île faite de rochers

Scène 10

Idées générales :

- Zozor et l'enfant sont sur les rochers. Des ptérosaures volent au-dessus d'eux et s'amuse à lancer du poisson sur eux.
- Ils trouvent le 4^{ème} et dernier œuf.

Scène 11

Idées générales :

- Zozor et l'enfant reprennent le bateau et arrivent enfin sur la dernière scène : une plage où ils retrouvent la maman de Zozor.
-

2 AbstractScene :

```

/// <summary>
/// Charge le texte (fichier CSV en variable public)
/// </summary>
public virtual void Start()
{
    dialogueManager = FindObjectOfType<DialogueManager>();
    zozor = FindObjectOfType<Zozor>();
    player = FindObjectOfType<Player>();
    gameManager = FindObjectOfType<GameManager>();

    //lecture du fichier des textes
    dialogue = new Queue<string[]>();
    ReadFile();
}

/// <summary>
/// Lit le fichier csv
/// Chaque phrase est ajouté à une liste
/// Lors d'une ligne vide, la liste de phrase précédente est ajouté à une liste de dialogue
/// </summary>
public void ReadFile()
{
    List<string> sentences = new List<string>();
    foreach (string sentence in Regex.Split(CSV.text, "\n"))
    {
        string s = sentence.Trim();

        if (s == "")
        {
            dialogue.Enqueue(sentences.ToArray());
            sentences = new List<string>();
        }
        else
        {
            string phrase = sentence.Replace("*", gameManager.NomEnfant);
            sentences.Add(phrase);
        }
    }
}

/// <summary>
/// Faire bouger Zozor, à appeler dans une coroutine
/// </summary>
/// <param name="waypoints">Le chemin à emprunter</param>
/// <param name="run">True si Zozor doit courrir</param>
/// <returns></returns>
public IEnumerator Move(Waypoint waypoints, bool run = false)
{
    Vector3 currentDestination = waypoints.GetNextPosition();
    zozor.Move(currentDestination, run);

    while (!waypoints.IsEmpty())
    {
        if (zozor.TargetReached())
        {
            currentDestination = waypoints.GetNextPosition();
        }
        yield return null;
        zozor.Move(currentDestination);
    }
    while(!zozor.TargetReached()) yield return null ;
    zozor.StopMoving();
    MovingCompleted();
}

```

AbstractScene (suite) :

```
/// <summary>
/// Appeler dès qu'un dialogue est fini
/// </summary>
public abstract void DialogueFinished();

/// <summary>
/// Appelé dès que Zozor a fini de parcourir le chemin demandé
/// </summary>
public abstract void MovingCompleted();

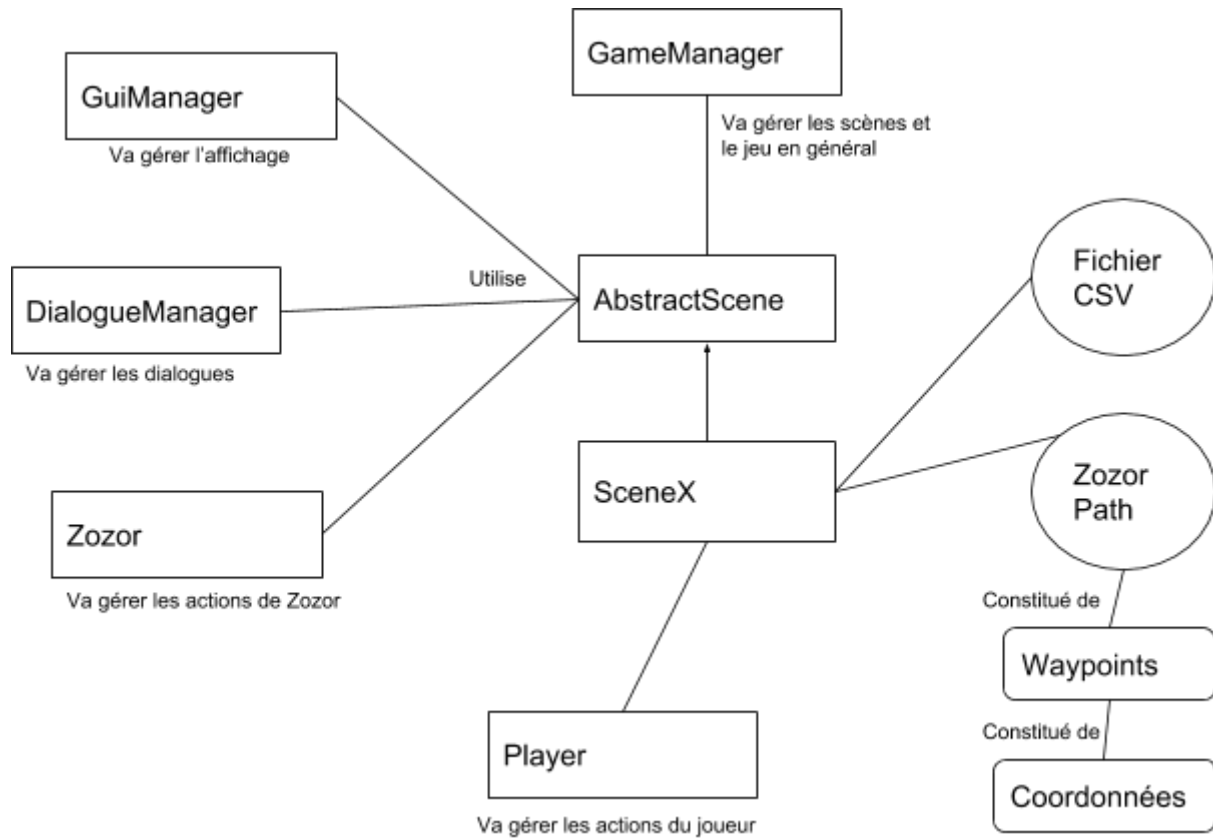
/// <summary>
/// Appelé dès qu'un oeuf est pris par le joueur
/// </summary>
public abstract void EggPickedUp();

public virtual void Update()
{
}

/// <summary>
/// Position que le joueur et zozor doivent avoir au début de la scène
/// Indice 0 pour Zozor et 1 pour le joueur
/// </summary>
/// <returns> Vector3[]</returns>
public abstract Vector3[] GetSpawnPosition();

/// <summary>
/// Rotation que le joueur et zozor doivent avoir au début de la scène
/// Indice 0 pour Zozor et 1 pour le joueur
/// </summary>
/// <returns> Quaternion[]</returns>
public abstract Quaternion[] GetSpawnRotation();
```

3 Schéma explicatif :



VI. BIBLIOGRAPHIE

- [1] “Developer Oculus | documentation. “ 2018
<https://developer.oculus.com/documentation/unity/latest/concepts/book-unity-gsg/>
- [2] “Asset Store | Unity. “ 2017
<https://assetstore.unity.com/>
- [3] “Unity Documentation | User Manual. “ 2017
<https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>
- [4] “ Wikipédia | Encyclopédie Libre. “
https://fr.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Accueil_principal
- [5] “ L’internaute | Dictionnaire. “
<http://www.linternaute.com/dictionnaire/fr/>
- [6] “ Larousse Français | Dictionnaire. “
<http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais>

Zozor Island

Projet réalisé par : **Thomas BERNARD et Sébastien PASCAULT**

Projet encadré par : **Paul Richard**

Résumé

Ce document présente les différentes étapes de conception de l'application Zozor Island qui est une application en réalité virtuelle destinée aux études psychologiques à visée thérapeutiques pour les enfants de 3 à 7 ans. La réalisation de ce projet s'est déroulée en trois grandes étapes. La première phase a consisté en l'étude détaillée du cahier des charges ainsi qu'à la réflexion sur les éléments d'amélioration et les différents ajouts à effectuer à partir de l'ancien projet que nous avons repris. Cette étape initiale nous a permis de définir les différentes tâches et de se les répartir entre nous. Nous sommes ensuite passés à une phase de développement parallèle où chacun s'est concentré sur sa spécialité, développement des scripts principaux (Thomas) ou infographie et développement des scripts secondaires (Sébastien). La dernière phase s'est composée de deux sous-étapes à savoir dans un premier temps fusionner nos différents travaux dans une seule et même scène et dans un second temps rendre l'application compatible en réalité virtuelle et notamment sur les deux supports HTC Vive et Oculus Rift.

L'application dans sa version actuelle propose donc sept scènes finalisées à travers lesquelles il est à présent possible de faire jouer un « cobaye » enfant, sur ordinateur ou sur casque RV, afin d'étudier ses différentes réactions et de mettre en avant l'impact qu'une application de ce type peut avoir sur la suggestivité chez ce premier. Il suffit pour cela au lancement de l'application d'indiquer le nom de l'enfant, de choisir son avatar, masculin ou féminin, et de laisser l'application guider l'enfant à travers les différents décors et les différents mini-jeux. Il pourra ainsi découvrir une aventure incroyable au travers d'un univers peuplé par une faune et une flore à l'époque du jurassique.

Mots-Clés

Réalité virtuelle - Application thérapeutique - Analyses psychologiques - Suggestivité chez l'enfant - Univers fantastique - Mini-jeux

Summary

This document presents the different developing steps of the Zozor Island application which is a virtual reality application intended for therapeutic psychological studies about children from 3 to 7 years old. The realization of this project took place in three main stages. The first phase consisted of the detailed study of the specifications and the reflection on the elements of improvement and the various additions to be made from the old project that we had taken over. This initial step allowed us to define the different tasks and to divide them between us. We then moved on to a parallel development phase where everyone focused on their specialty, development of main scripts (Thomas) or computer graphics and development of secondary scripts (Sébastien). The last phase was composed of two sub-steps namely to first merge our different work in one scene and secondly to make the application compatible in virtual reality and in particular on the two devices HTC Vive and Oculus Rift.

The application in its current version offers seven finalized scenes through which it is now possible for a "guinea pig" child to play different games, on a computer or a VR headset, to study its various reactions and highlight the impact that an application of this type can have on the suggestivity in children. To do this, just launch the application then indicate the name of the child, choose her or his avatar, male or female, and let the application guide the child through the different environments and different mini-games. They will discover an incredible adventure through a universe populated by fauna and flora of the Jurassic era.

Keywords

Virtual reality - Therapeutic application - Psychological analysis - Suggestivity in children - Fantastic universe - Mini-games