

Régisseur numérique, manipulacteur, Technicien mocap,  
comédien dans le projet *Patrick et Vénus*, mis en scène par  
Anastasiia TERNOVA



Rapport de stage de Licence 3 Arts du spectacle – Théâtre  
Du 18 février 2019 au 30 juin 2019

## Table des matières

Remerciements .....	3
I. Présentation .....	4
I.1 Objectif du stage .....	4
I.2 Description du terrain de stage .....	5
I.3 Fonctionnement .....	6
Les outils du stage .....	6
II. Contenu du stage .....	10
II.1 Missions .....	10
II.1.1 Créateur numérique .....	10
II.1.2 Régisseur numérique .....	11
II.1.3 Comédien .....	12
II.2 Méthodes de travail .....	14
Compréhension du projet et prise en main des outils .....	14
Avant l'utilisation des espaces numériques .....	15
Espaces numérique utilisables .....	16
Filage .....	16
III. Bilan .....	18
III.1 Points positif .....	18
III.2 Difficultés .....	19
III.3 Liens avec d'autres références .....	21
IV. Annexes .....	22

## Remerciements

Avant tout propos il m'est important de remercier toutes les personnes ayant permis ce stage. Je remercie Georges Gagneré pour l'écoute et l'attention qu'il nous a apporté durant toute la durée du stage. Il répondait à tous nos besoins, que ce soit technique ou administratif.

Je remercie Anastasiia Ternova qui m'a fait confiance durant toute la progression de son projet et qui m'a permis d'approfondir le travail commencé avec Georges Gagneré lors d'un séminaire au premier semestre de licence 3. Je la remercie aussi pour sa gentillesse ainsi que sa bienveillance à notre égard. Je souhaite souligner la patience qu'elle a eu pour nous expliquer et apprendre des tas d'éléments pour son projet.

Enfin je remercie Justine, Ian, Alice, Cécile et Louis pour la bonne humeur et le plaisir qu'ils m'ont procuré en travaillant avec eux.

## I. Présentation

### I.1 Objectif du stage

Lors du premier semestre de troisième année de licence à l'université Paris 8 Vincennes à Saint-Denis, j'ai participé à un cours de Georges GAGNERE autour des nouvelles technologies reliées aux arts du spectacle. Mon affinité avec les jeux vidéo a fait que ce cours m'a beaucoup plu, puisqu'on utilisait plusieurs logiciels dont un utilisé dans la création de jeux vidéo pour créer des avatars et on les exploitait de manière artistique.

Par la suite j'ai eu la chance d'être contacté par Anastasiia TERNOVA, qui était présente pendant les cours de monsieur GAGNERE et nous a appris et aidé à utiliser les logiciels. Elle m'a contacté pour l'accompagner sur son projet de création *Patrick et Vénus*<sup>1</sup>, nécessaire à son master de recherche création.

Son projet consiste à créer une mise en scène utilisant les nouvelles technologies, des avatars, ainsi qu'un texte qu'elle a écrit, mais tout en s'appuyant sur sa question de recherche qui est : Comment l'avatar influence-t-il le corps de l'acteur ?

Ce travail étant relié à la structure didascalie.net il m'était possible d'être stagiaire en tant que régisseur numérique pour son projet. C'est avec plaisir que j'ai accepté ce rôle puisqu'il relie deux de mes passions : Le théâtre et l'informatique. De plus, cela me permettait d'aller plus loin dans la découverte des possibles engendré par le travail effectué dans le cours *acteur et avatar* tenu par monsieur GAGNERE.

---

<sup>1</sup> TERNOVA A. Венера и Патрик (Patrick et Vénus), Nuremberg, non éditée, 2016.

## I.2 Description du terrain de stage

C'est en 2004 qu'est créé par Georges Gagneré la structure didascalie.net, son but à travers cette structure est « la création, la diffusion, la recherche, la transmission et l'accompagnement de projets dans le domaine du spectacle vivant et de l'installation artistique interactive <sup>2</sup>». C'est autour des nouvelles technologies dans les arts du spectacle qu'est principalement lié l'activité de cette association. La création artistique n'est pas le seul but de cette structure, la recherche est aussi une activité principale. La structure didascalie.net est une association loi 1901 à but non lucratif et devient une forme associative en 2008. C'est une structure qui se veut collaborative puisqu'elle invite les personnes collaborant avec cette structure à documenter les projets, via un wiki<sup>3</sup> lui aussi collaboratif.

Le but de didascalie.net est aussi l'accompagnement, que ce soit de la formation via des tutoriels accessibles sur internet, de la production, de l'accompagnement de projet ou bien de la recherche-développement. A force de recherche-développement, Monsieur Gagneré s'est questionné sur l'acteur et sa présence dans les mondes virtuels. En 2013 il rencontre Cédric Plessiet qui est chercheur à Paris 8 au laboratoire INReV et est donc familier des jeux vidéo et de l'art numérique. Monsieur Gagneré voit à travers ces domaines une manière de développer l'écriture scénique théâtrale. C'est de cette rencontre qu'est née le projet central de didascalie.net qui est AvatarStaging.

C'est dans les locaux de Paris 8 qu'a eu lieu la création d'Anastasiia Ternova, car nous disposons de tout le matériel nécessaire pour pouvoir mener à bien son projet. Sa recherche s'inscrit dans le projet AvatarStaging de didascalie.net, Georges Gagneré est son directeur de master.

---

<sup>2</sup> Didascalie.net, (dernière modification inconnu), à propos, accessible à l'adresse URL : <http://www.didascalie.net/tiki-index.php?page=apropos>, page consultée le 02/07/2019

<sup>3</sup> Un wiki est un site collaboratif sur lequel des personnes peuvent être enregistrés et remplir des pages internet pour renseigner et donner des informations sur un sujet dédié à cette page. C'est comme cela que fonctionne le site wikipédia par exemple.

### I.3 Fonctionnement

Pour son projet de recherche création, Anastasiia Ternova souhaite utiliser les avatars et la scène. J'avais pour fonction d'assister Anastasiia dans la mise en place de l'utilisation d'avatars pour créer des marionnettes numériques sur scène. La marionnette numérique existe uniquement lorsque l'avatar sur logiciel est contrôlé par une personne réelle, sinon il n'est pas encore considéré comme une marionnette numérique. Pour créer et utiliser un avatar il nous faut plusieurs outils. Dans un premier temps il faut créer un espace où l'avatar pourra évoluer. Cela se fait à l'aide d'un logiciel de création d'espace virtuel, *Unreal Engine*, que nous avons utilisé lors de notre stage. Une fois que l'espace dans lequel l'avatar pourra évoluer est créé, il faut que l'avatar devienne une marionnette numérique. Pour ça on doit faire en sorte qu'il soit contrôlé par une personne. Il y a diverses manières d'arriver à cela, car l'on peut utiliser une manette par exemple. Néanmoins lors de ce stage, nous utilisons la méthode de *motion capture*, c'est-à-dire que la personne qui contrôle l'avatar a sur lui une combinaison qui lui permet de reproduire ses gestes sur un personnage et ainsi créer une marionnette numérique. Cette personne portant la tenue et contrôlant l'avatar est appelé mocapteur. Nous étions trois pour gérer la partie technique, Anastasiia, Justine qui est une autre stagiaire et moi. Il y avait aussi monsieur Gagneré pour nous aider et répondre à nos besoins lorsque cela était nécessaire.

#### Les outils du stage

Nous avons utilisé de nombreux outils lors de la conception de ce spectacle, en voici la liste :

#### *La création d'espace virtuel*

Pour créer un espace virtuel, il y a de nombreux logiciels disponibles, mais tous n'ont pas les mêmes fonctionnalités, certains ne sont qu'en 2 dimensions, d'autres en 3 dimensions, ils ne permettent pas tous les mêmes choses. Monsieur Gagneré travail sur le comédiens et l'avatar, à travers un avatar qui reproduit les mouvements d'un acteur, il est logique qu'il se soit tourné vers un logiciel en 3 dimensions. Anastasiia travail avec les mêmes outils que monsieur Gagneré, nous avons donc utilisé *Unreal Engine* pour créer des espaces en 3 dimensions dans lequel peut évoluer l'avatar.

#### Unreal Engine

*Unreal Engine* est un logiciel moteur de jeux vidéo qui est énormément utilisé dans la conception de jeux vidéo. C'est un logiciel très complet qui permet de créer des espaces en 3

dimensions, des ambiances lumineuses, des personnages, ... (annexe 1) De plus, le logiciel est en partie gratuit, il ne faut pas payer pour l'utiliser, mais la boîte de production de *Unreal Engine* demande 5% des recettes faites lors de profits effectués avec l'utilisation de ce logiciel. Le fait qu'il soit gratuit aide pour trouver des tutoriels pour utiliser le logiciel. De plus le logiciel n'est pas complet, mais de nombreuses personnes ont créé des *plugins* qui rajoutent du contenu à *Unreal Engine* et permettent ainsi d'augmenter les possibilités du logiciel. Ainsi la seule limite lorsque l'on crée avec ce logiciel est l'imagination.

### Avatar Staging

Parmi tous les plugins qui existent sur le moteur *Unreal Engine*, il y a celui qu'utilise Georges Gagneré, mais aussi Anastasiia Ternova. Ce *Plugins* est créé par Georges Gagneré et Cédric Plessiet, il se nomme *Avatar Staging* et rajoute de nombreuses composantes utiles à leurs recherches, dans *Unreal Engine*. Ce *plugin* permet de créer des avatars ressemblants à des marionnettes bunraku, il est aussi possible grâce au *plugin* de relier des objets dessus, changer leur peau, ... C'est dans ce *plugin* que les projets créés en lien à *avatar staging* (annexe 2) sont accessibles. De plus ce plugin est amélioré au grès des idées et besoin de leurs créateurs et utilisateurs.

### Akn\_Regie

Pour utiliser les avatars d'*Avatar Staging* et créer des marionnettes numériques, nous avons besoin d'un autre plugin nommé *Akn\_Regie*. Ce *plugin* contient les outils nécessaires pour relier la motion capture à *Unreal Engine*, pour que l'acteur qui porte la tenue puisse faire bouger l'avatar. Dans ce plugin nous retrouvons deux outils importants, le *Goal* qui est l'endroit d'où va partir l'avatar, ainsi que le *goal camera* qui est le lieu d'où partira la caméra.

### Git et Tortoise Git

Lorsque l'on travaillait, l'on avait chacun nos ordinateurs et souvent nous faisons des modifications chacun de notre côté, puis il fallait remettre en commun nos modifications. Pour ce faire, nous n'utilisons pas une clé USB sur laquelle nous mettons nos données quand on se revoyait, car ce n'était pas pratique. Nous utilisons alors un logiciel git. Un git est un moyen de relier un ordinateur à un serveur personnalisé, pour mettre des données en lignes, comme un *cloud* mais en privé. Le git permet aussi de créer plusieurs branches sur un projet commun, comme cela il est possible de modifier la même chose sur deux ordinateurs différents et relier ensuite les modifications. Puis s'il y a une erreur, l'on peut récupérer une ancienne version.

Cela évite d'avoir peur de modifier des choses. Le souci c'est qu'un git classique se contrôle avec des lignes de codes écrites manuellement et ce n'est donc pas pratiques. Pour faciliter l'utilisation du git on rajoute le logiciel *tortoise git* (annexe 3) à notre machine, ce qui permet d'avoir une interface visuelle claire et facile d'utilisation pour le git.

### *La motion Capture*

La motion capture est un procédé qui est énormément utilisé au cinéma. Cela consiste à utiliser un acteur équipé d'une tenue de motion capture pour ensuite transférer un autre personnage sur cet acteur. C'est cette méthode qui a été utilisé pour créer Gollum, dans le film *Le seigneurs des anneaux*. En effet, Andy Serkis avait sur lui une tenue spécifique qui permet d'enregistrer numériquement ses mouvements dans l'espace, puis on rajoute numériquement sur ses mouvements un personnage, cela permet de rendre humaines des créatures qui ne le sont pas.

### La tenue de motion capture

Il y a de nombreuses méthodes pour faire de la motion capture, chaque méthode va avec une tenue ou moyen spécifique. Lors du cours du premier semestre, nous avons utilisé une méthode peu fiable, mais rapide d'installation, qui est la méthode Kinect. Cette méthode consiste à utiliser une caméra à rayons infra-rouges pour localiser les articulations de la personne qui est devant et ainsi retranscrire numériquement un corps dans l'espace. Le souci c'est que la personne doit forcément être face à la caméra, ce qui n'est pas pratique pour faire des actions en 3 dimensions. Lors du stage j'ai découvert la tenue OptiTrack (annexe 4), j'en avait déjà vu lors de vidéos montrant la création de jeux vidéo. C'est une tenue noire sur laquelle on place des boules blanches à des endroits spécifiques, puis des caméras viennent filmer et capter les boules blanches pour transposer numériquement les déplacements. Cette méthode est précise mais elle a un inconvénient qui est l'installation des caméras. En effet il faut minimum douze caméras qui encerclent une zone pour capter tous les mouvements à 360 degrés, pour être optimal il faudrait vingt-quatre caméras, de plus, il faudrait les déplacer et recalibrer l'espace à chaque utilisation. Enfin la dernière méthode que j'ai découvert et qui est celle que nous avons utilisé, est la méthode de *perception neuron* (annexe 5). Elle consiste à enfiler une tenue qui possède des points à accrocher précisément sur des zones du corps, ces points sont appelés des *Neurons*. Ces points utilisent les champs magnétiques pour se repérer dans l'espace et ainsi reconstruire un corps humain grâce à leur placement. Mais pour relier cette tenue à un avatar, il faut d'abord utiliser un logiciel afin de transcrire numériquement les placements des points dans l'espace. Le logiciel utilisé porte le nom d'*Axis Neuron*.

## Axis Neuron

Afin de relier le mocapteur à son personnage, pour qu'il puisse contrôler l'avatar, il faut utiliser un logiciel, nous utilisons le logiciel relié à la tenue *Perception Neuron*. Le logiciel portait le nom *Axis Neuron* (annexe 6). Pour relier le logiciel à la tenue, nous créons un réseau local fermé en utilisant un Hub internet. Ensuite l'on relie un boîtier au réseau via le logiciel Axis Neuron, puis nous branchons le boîtier à une batterie, puis à la tenue de motion capture, on relie ainsi les *neurons*, au logiciel. Avec le logiciel nous pouvons calibrer la tenue pour que les 17 *Neurons* soient bien reconnu et forment un vrai squelette et ainsi un avatar sur le logiciel. Une fois le mocapteur et sa tenue calibrés nous pouvons le relier à son avatar dans *Unreal Engine* et avoir un personnage qui reproduit ses mouvements. Nous avons ainsi la marionnette numérique.

## II. Contenu du stage

### II.1 Missions

Le travail que j'avais à mener pour ce stage était d'aider Anastasiia Ternova à la réalisation de son spectacle pour son master de recherche création. L'aide que j'ai fourni était en grande partie numérique, puisque j'étais stagiaire en tant que régisseur numérique. Mais toutes les personnes qui participaient à la conception du spectacle étaient aussi comédien au moment de la représentation, mis à part monsieur Gagneré qui regardait d'un œil de chercheur et Anastasiia Ternova qui était metteuse en scène. Monsieur GAGNERE n'était pas toujours présent, lorsqu'il était présent il n'influçait pas la création, il nous aidait et donnait des conseils avec un regard de chercheur. J'avais plusieurs missions qui m'étaient confiées.

#### II.1.1 Créateur numérique

Comme je l'ai dit plus haut, pour créer une marionnette virtuelle, il faut lui créer un espace dans lequel évoluer. Pour ce faire, nous utilisons le programmes *Unreal Engine*. Le but pour Anastasiia était de nous apprendre à utiliser un maximum le potentiel du logiciel et du plugin *Avatar Staging* pour créer des scènes et des espaces complexes.

La création virtuelle d'un espace simple n'est pas très compliquée avec le logiciel et les éléments présents d'origines. On a à notre disposition des formes basiques en 3 dimensions, tels que des sphères, des cubes, des cônes, ... Ensuite il faut user de notre imagination pour former l'espace. Une fois que l'espace est créé, il faut placer les points de départs des avatars, on appelle cela des *goals*. Il faut aussi placer une caméra dans l'espace, qui permettra de voir l'avatar dans son espace (annexe 7).

Une fois la création du niveau faite, il faut programmer le niveau pour que les interactions se fassent. S'il n'est pas programmé, il ne se passera rien car le logiciel n'aura aucune information sur ce qu'il doit faire. Pour résumer au maximum la programmation et faire fonctionner basiquement un niveau, il faut dans un premier temps relier le *goal* à un avatar, puis relier cet avatar à une *cue*<sup>4</sup> pour faire exister l'avatar lorsque le niveau est lancé. Toujours dans la *cue* il faut relier la caméra au point de départ physique qui lui a été donné dans l'espace pour voir l'avatar dans l'espace. Ceci est pour obtenir une scène virtuelle très basique (annexe 8). Pour obtenir des scènes plus complexes, il faut programmer plusieurs *cue* qui se suivent puis indiquer

---

<sup>4</sup> Une *cue* peut être défini comme un tableau dans lequel se trouve des boites où l'on donne les informations sur ce que doit faire le logiciel. La *cue* se trouve dans une interface appelée *blueprint*.

dans chacune des *cue* ce qui se passe, sachant que l'on peut augmenter le nombre d'avatar, ou bien mettre plusieurs caméras. Nous pouvons aussi faire des tas de choses plus complexes dans la programmation, tels que changer les couleurs d'un avatar, d'un objet, rajouter des accessoires à un avatar, programmer une manette pour contrôler l'avatar, je dirais qu'il y a une infinité de possibilité tant que l'imagination, la ruse, ainsi que la patience d'apprendre sont présents. Tout ceci nous permet de mettre en scène plusieurs espaces, en y intégrant des avatars et des décors en fonctions de la scène que l'on a besoin.

### II.1.2 Régisseur numérique

Notre travail ne s'arrête pas à créer des espaces en 3 dimensions, il faut aussi les rendre utilisable par les mocapteurs et cohérent pour le spectacle. C'est pourquoi Justine et moi étions aussi régisseur numérique pour rendre utilisable ces espaces, et intervenir en cas de soucis technique.

En tant que régisseurs numériques nous avons plusieurs tâches à accomplir :

- L'installation

Nous devons installer le matériel pour pouvoir relier les mocapteurs à leur avatar afin d'obtenir nos marionnettes numériques. D'abord nous installions les ordinateurs et le hub pour connecter les ordinateurs entre eux à travers un réseau local privé. Ensuite nous lançons les logiciels : *Axis Neuron* sur l'ordinateur de Justine ; *Unreal Engine* sur mon ordinateur. Après nous préparons les tenues de *motion capture*, Justine celle d'Alice tandis que je m'occupe de celle de Ian. Enfin nous connectons en *wi-fi* les tenues à *Axis Neuron*, grâce à un boîtier relié physiquement à la tenue et préalablement relié au réseau. C'est une étape qui pouvait être assez longue puisque le réseau n'est pas toujours stable et les boîtiers ne se connectent pas toujours facilement au réseau. Une fois que cela est fait nous pouvons relier les mouvements faits par le mocapteur à l'avatar en reliant *Axis Neuron* à *Unreal Engine* via le réseau privé.

- La stabilité

Lorsque le matériel est installé, il peut arriver qu'il y ait des soucis techniques qui surviennent, tels que les boîtiers qui se déconnectent ou les tenues qui ne sont plus calibrées. Les mocapteurs étant pris dans leur jeux ne voient pas forcément et ne peuvent pas réagir eux même s'il ne s'en rende pas compte, de plus cela les couperait dans leur jeu, c'est pourquoi il faut toujours un œil extérieur pour vérifier et régler le problème. Tels un régisseur plateau nous devons toujours vérifier que tout est en place pour le bon déroulement du spectacle. Nous avons aussi une

manette qui permet de contrôler les avatars lorsque le spectacle se déroule, cela nous permet de les déplacer lorsque les scènes passent à l'écran, ainsi nous pouvons réagir en cas de bug si un avatar est mal placé au départ d'une scène.

- La manipulation

Justine et moi étions manipulacteurs<sup>5</sup> lors des répétitions et du spectacle, nous avions chacun une manette. Elles permettent de replacer les avatars s'il y a un bug qui survient dans la scène, mais pas uniquement. Anastasiia voulait faire participer ses régisseurs numériques dans le spectacle, donc nous n'étions pas seulement garant du bon fonctionnement numérique, comme peut l'être un régisseur lumière ou son qui fait simplement fonctionner la lumière ou le son. Nous devions contrôler les avatars ou la caméra dans certaines scènes, afin d'y créer du mouvement et des effets. Cela ressemblait à une chorégraphie que nous devions respecter, mais en étant à l'écoute du jeu et du texte pour ne pas créer un décalage entre chacun de nos rôles, un décalage qui pourrait perturber le public.

- Le nanokontrol

Lors du spectacle il y a plusieurs scènes virtuelles qui défilent en même temps que la pièce se jouent. Les deux sont en accords, comme de la musique ou de la lumière dans un spectacle et nous devions passer les scènes aux bons moments. C'est pour cela que nous avons un objet appelé nanokontrol. Le nanokontrol est un outil qui ressemble à une petite table de mixage (annexe 9). Avec nous pouvions passer les *cue* une à une et ainsi passer les scènes et faire défiler les espaces. Tels des régisseurs, nous avions une conduite à suivre, sur laquelle se trouvait tous les moments où l'on devait appuyer sur le bouton pour passer à la *cue* suivante.

### II.1.3 Comédien

La metteuse en scène voulait que les régisseurs soient pleinement actifs lors des représentations. Nous étions installés sur scène, avions quelques lignes de textes, ainsi qu'un court moment de jeux sur scène. Le but pour chacune des personnes présentes sur scène était d'incarner les personnages du spectacle qui sont Patrick et Vénus, c'est pourquoi Justine et moi les incarnions virtuellement via notre travail de régisseur numérique. Pour Justine et moi le travail de

---

<sup>5</sup> Le manipulacteur est un mot désignant la personne qui s'occupe de contrôler les avatars à la manette, il ne crée pas des mouvements corporels aux avatars, il peut simplement les déplacer dans l'espace numérique, en haut, en bas, à droite, à gauche, tourner sur lui-même, ... Il peut aussi contrôler la caméra, ou ce que l'on veut d'autre si on le programme.

comédien n'était pas énorme puisque nous ne faisons pas beaucoup d'actions physiques, mais l'on devait jouer quand même, puisque nous étions à vue du public.

## II.2 Méthodes de travail

Il y a eu plusieurs étapes dans le travail avec Anastasiia, nous ne nous sommes pas retrouvés directement plongés dans toutes ces nouvelles choses et à apprendre sur le tas. Anastasiia est restée très cohérente dans l'avancé du travail, et l'on a évolué étape par étape dans la création de son spectacle. C'est avec le recul que je me rends compte que les séances de travaux et le calendrier étaient réfléchis longtemps à l'avance, durant la création je ne m'en suis pas rendu compte. Durant le mois de décembre nous nous sommes vus trois heures une fois par semaine pendant trois semaines. Ensuite à partir du mois de février l'on travaillait six heures, une fois par semaine.

Compréhension du projet et prise en main des outils

Bien que l'on ait eu un cours sur les avatars, il y avait énormément de nouveautés dans les outils que l'on utilisait pour la création d'Anastasiia. Il fallait aussi comprendre la méthode de travail d'Anastasiia et s'y adapter car elle est metteuse en scène et l'on doit donc respecter ses besoins, désirs, pour créer une œuvre cohérente. Puisque nous sommes plusieurs, si nous faisons chacun ce que l'on a envie, sans vraiment respecter les choix et parti pris d'Anastasiia, l'œuvre n'aura pas de cohérence. Donc les premières séances nous ont servis à découvrir tout ce que l'on allait avoir besoin pour créer le spectacle et répondre aux besoin d'Anastasiia.

Lors de la première séance, nous avons découvert le principe des cercles d'attentions. Les cercles d'attention sont des outils pour les comédiens qui permettent d'aider à créer une atmosphère, en portant son attention sur des points différents. Il y a 10 cercles d'attentions différents. Par exemple le cercle 0 correspond à moi-même, on se concentre sur soi et l'on écoute comment réagit notre corps. Le cercle 5 correspond à l'horizon, c'est-à-dire tout ce qui est hors de la salle, un aéroport, un camping, ... A l'écrit cela ne semble pas très compréhensible, mais en faire l'expérience lors de travail scénique prend tout son sens. De plus, l'on se retrouve avec un vocabulaire commun, ce qui est très important lors d'une création collective.

Nous avons aussi travaillé sur le texte. Bien que nous l'ayons lu chacun chez nous, il n'est pas forcément simple à comprendre. Nous l'avons relu collectivement et comme Anastasiia est l'autrice de ce texte, elle peut nous l'expliquer au fur et à mesure, ce qui facilite grandement la compréhension.

Toujours durant les premières séances, l'on a découvert la tenue de *motion capture Axis Neuron*, celle qui sera utilisée pour le spectacle. Pour les premières séances c'est Anastasiia qui

connectait la tenue. Ensuite Justine et moi avons essayé la tenue pour comprendre comment elle réagit et voir ce qu'il est possible de faire. La tenue est très précise, et réagit bien à nos mouvements. Il est possible de capter aussi le mouvement des doigts avec des gants spéciaux, mais nous ne les utilisons pas, car ils sont moins stables et donc pas précis.

#### *Avant l'utilisation des espaces numériques*

A partir du mois de février on se voit les lundis pendant six heures. Il arrivait que ce ne soit que trois heures, mais cela était peu fréquent. Les six heures, durant lesquels on se retrouvait, étaient séparées en deux périodes de trois heures. Les trois premières heures nous étions Justine, Anastasiia et moi. Les trois dernières heures l'on se retrouvait tous pour travailler le spectacle.

#### *Régisseur numérique*

Durant les trois premières heures il y avait Justine, Anastasiia et moi. Anastasiia nous expliquait toutes les demandes numériques qu'elle souhaitait et nous apprenait des fonctionnalités sur le logiciel pour la création de son spectacle. Elle nous montrait des ébauches de ce qu'elle souhaitait pour les espaces numériques, puis on se répartissait le travail entre Justine et moi pour créer les espaces virtuels. Certains espaces étaient créés et programmés chez nous, tandis que d'autres plus complexes nous les faisons avec Anastasiia : Elle nous disait ce qu'elle voulait, on essayait de faire et lorsque l'on peine trop elle nous montre comment faire. Parmi les espaces créés, j'ai créé *multiple espace* (Annexe 10), mais nous l'avons programmé Justine et moi. C'est un espace qui est complexe puisqu'il utilise le principe de BVH. Les BVH sont des mouvements pré-enregistrés qu'il faut relier à des avatars, et il faut relier chaque enregistrement à chaque avatar. Certains espaces étaient créés par Anastasiia, car ils étaient plus complexes à faire et nous n'avions pas les connaissances pour les faire dans le temps de travail prévu. Ensuite nous finissions chez nous les espaces, puis on les présentait la semaine suivante. Enfin Anastasiia nous disait ce qu'elle en pensait et si l'on devait les garder tels quel ou les modifier.

#### *Travail collectif*

Après les trois heures entre Justine, Anastasiia et moi, il y avait trois autres heures où l'on était tous réunis pour travailler de manière plus corporelle. Lorsque les espaces n'étaient pas encore créés, nous travaillions la cohésion de groupes à travers de nombreux exercices théâtraux. L'on a beaucoup travaillé les cercles d'attention, puisque c'est là-dessus que se passe la majorité des indications de jeux de la metteuse en scène. A travers différents exercices nous cherchions à créer une atmosphère collectivement, nous devons nous concentrer et prendre en considération le même objet. Par exemple pour certains exercices nous devons nous concentrer sur nous

même, ou sur tout l'univers. Le fait de devoir penser et réfléchir à une telle contrainte change notre attention et transforme l'atmosphère et l'ambiance présente sur scène. Cette atmosphère et ambiance change en fonction de la contrainte donnée et donc du cercle d'attention demandé.

#### Espaces numérique utilisables

##### *Régisseur numérique*

Une fois une partie des espaces créés, nous sommes passés à la deuxième partie du travail, la manipulation. Anastasiia nous expliquait les mouvements de caméra et les déplacements des avatars qu'elle voulait dans chacune des scènes, puis nous les répétions. On pouvait faire des propositions dans les mouvements, mais toujours à elle de décider si l'on gardait ou non la proposition. Il arrivait que nous ayons besoin d'avatars qui aient des déplacements pré-enregistrés, appelés BVH, pour répondre à ce besoin. Pour créer des BVH nous avons durant certaines séances porté la tenue de *motion capture* afin de faire ces enregistrements, pour les intégrer dans les scènes. Plus le travail avançait, moins il était conséquent en termes de programmation, car une fois un espace créé nous n'avons plus vraiment de raison de le modifier tant qu'il convenait. Plus on avançait, plus nous devions travailler sur des détails et des corrections de bug, donc l'on avait plus de temps et l'on pouvait travailler dans une même séance la régie numérique et la manipulation. C'est aussi pendant ces trois heures que nous créons notre conduite avec Justine, c'est-à-dire que nous suivions les indications d'Anastasiia qui nous dit quand passer d'une *cue* à une autre et ainsi passer d'une scène à une autre.

##### *Travail collectif*

Lorsque les espaces ont commencé à être utilisables, nous avons réduit le temps des exercices, pour consacrer du temps à la mise en scène du spectacle. C'est le moment où nous mettions tous les rôles en commun, car en dehors de ces trois heures, chaque autre personne travaille son rôle à d'autres moments avec Anastasiia. Ce sont donc durant ces trois heures que nous pouvons nous relier aux lecteurs et aux mocapteurs pour créer une énergie de travail commune et créer la cohérence voulu par la metteuse en scène. C'est le moment où chacun fait ce que Anastasiia lui a demandé, l'on travail scène par scène, l'on voit ainsi si notre conduite fonctionne, si les mouvements des mocapteurs, les mouvements des manipuleurs et le texte sont cohérent entre eux. La metteuse en scène nous fait des retours puis nous refaisons avec ces indications. Le travail en commun est ainsi un travail de répétition classique.

##### *Filage*

C'est à partir du début du mois de mai que nous avons terminé tous les espaces et que nous savions tous le déroulé de la pièce. Nous avons commencé les périodes de filage. Justine et moi

nous retrouvions toujours trois heures avant pour régler les bugs, améliorer les espaces et travailler la manipulation. On utilisait aussi ce temps pour installer le matériel et vérifier que tout fonctionne avant l'arrivée du reste de l'équipe. Lorsque tout le monde était réuni nous faisons un petit échauffement proposé par Anastasiia, puis nous allions chacun à nos postes. On faisait le filage pendant que Anastasiia ainsi que monsieur GAGNERE prenait des notes. Lorsque l'on avait le temps après le filage soit nous refaisions un autre filage, en prenant en compte les quelques retours que l'on avait eu, sinon on retravaillait des scènes précises sur lesquels on était moins performant. A force que le temps passait, on avait de moins en moins de retour et l'on faisait des filages complets sans interruptions. Lors des séances de travaux l'heure tournait très vite, l'on avait rarement du temps pour de nombreux retour sur notre travail, puisqu'il fallait ranger le matériel et que cela prenait un long moment de notre répétition. Parfois nous restions un peu plus longtemps pour écouter les retours de Georges Gagneré qui étaient souvent centrés sur la cohérence et l'écoute entre ce que fait le mocapteur, l'avatar et le manipulacteur (surtout pour la scène du ciel qui est une scène sur laquelle on a beaucoup travaillé la manipulation avec Justine), il insistait sur le fait qu'il ne fallait pas simplement reproduire constamment la même chose sans s'occuper de ce que font les autres, sinon on aurait pu enregistrer préalablement les déplacements que nous faisons à la manette. Je pense que cela enlève du côté art vivant si nous ne suivions pas ce conseil. Anastasiia nous faisait des retours durant le trajet de retour, mais aussi par message, puisque nous n'avions pas le temps de les faire sur place. Les retours d'Anastasiia étaient plus axés sur le rythme de la pièce, la technique, elle nous indiquait les moments où l'on pouvait prendre plus notre temps ou au contraire, là où il fallait accentuer la tension. Ensuite on retravaillait la technique lors des séances avec elle.

### III. Bilan

#### III.1 Points positif

Ce stage utilisant un logiciel de conception de jeu vidéo m'a permis de rencontrer un domaine que j'affectionne, mais sous un autre angle, celui du jeux vidéo. Souvent je me demandais comment il était possible de relier ce domaine et le théâtre et jamais je n'avais pensé au fait de s'approprier un logiciel tel que *Unreal Engine*, pour le modifier en créant un plugin et ainsi faire interagir un corps physique dans un jeu vidéo. En faisant cela j'ai appris à utiliser succinctement ce logiciel me permettant de me confronter au métier de la programmation et du *level design*<sup>6</sup>. Le point positif en créant des espaces à partir d'un logiciel est le fait que cela coûte moins cher que de créer des vrais décors plastiques, même s'il faut acheter le matériel pour utiliser et créer le décor, mais le matériel est réutilisable. De plus on peut modifier les décors à notre guise et l'on peut modifier l'espace du tout au tout, d'une scène à l'autre, ce qui est plus complexe avec des décors physiques. L'inconvénient avec des décors virtuels en 3 dimensions c'est qu'ils n'existent pas physiquement, il est donc plus compliqué pour l'acteur/mocapteur d'interagir avec le décor, mais d'autres effets sont possibles puisque la marionnette numérique peut traverser les murs et autres composantes du niveau.

Il me semblait impossible pour moi de pouvoir réaliser un jeu vidéo, même simple, mais grâce à ce stage j'ai appris à utiliser succinctement un logiciel libre d'accès, dont beaucoup de tutoriels se trouvent sur internet. Certes durant le stage je n'ai pas créé un jeu vidéo mais maintenant je sais qu'il est possible pour moi de me pencher sur ce projet et tenter de créer quelque chose, même basique.

Comme le spectacle n'est pas simple à expliquer j'ai appris un peu à communiquer sur une œuvre qui sorte de l'ordinaire. J'ai découvert, appris à utiliser et expliquer des termes complexes, tels que mocapteur, manipulacteur, *motion capture*, .... De plus c'est la première fois que j'ai fais de la *motion capture* en portant une tenue, c'était moins complexe que de créer un personnage complet comme l'on peut voir dans les films, mais cela m'a donné envie de refaire d'autre projet utilisant cette technique.

---

<sup>6</sup> Le *level design* est le fait de créer un espace cohérent dans un espace en 3 dimensions

### III.2 Difficultés

Lors de ce stage j'ai été confronté à plusieurs difficultés.

La première difficulté et la plus grande pour moi est l'anglais. Le logiciel *Unreal Engine* est intégralement en anglais, comme je joue aux jeux vidéo depuis longtemps j'ai appris certains termes que je retrouvais dans le logiciel, ce qui m'a aidé. Mais la majeure partie du temps je ne connaissais pas et ne comprenais pas les mots ou phrases du logiciel. J'ai pris sur moi et essayé au maximum de comprendre et déchiffrer, mais je sais que l'anglais est une langue qu'il m'est nécessaire de travailler et d'apprendre.

La seconde difficulté fût l'apprentissage d'un logiciel. Je ne m'étais jamais confronté à ce travail d'apprendre à utiliser un logiciel de programmation parce que je pensais que c'était insurmontable et qu'il fallait faire des écoles pour arriver à utiliser ce genre de logiciel. Mais finalement il est tout à fait possible d'arriver à quelque chose de basique en utilisant les fonctionnalités déjà présentes. La difficulté réside dans le fait que les fonctionnalités sont nombreuses et l'on peut vite se perdre dans la programmation. Il était fréquent que je fasse les choses dans le désordre au début, mais à force de répétition j'ai fini par comprendre et ne plus me tromper.

Une difficulté importante qui m'a apporté de la frustration est l'aspect incertain du numérique et de l'électronique. Lorsque l'on préparait les outils avant l'arrivée de tout le monde pour le travail collectif, il arrivait que les tenues ne se connectaient pas comme il faut. Il arrivait que nous passions un temps plus conséquent à l'installation du matériel. Lorsque le temps que l'on perdait était trop conséquent Anastasiia préférait travailler sans les tenues si jamais on n'arrivait pas à les connecter. Si elles étaient connectées mais qu'un bug persistant n'arrivait pas à être résolu, on travaillait avec ce bug. L'aléatoire de l'électronique faisait partie des difficultés à surmonter et me frustrait puisque le temps perdu était du temps pour la création et le filage, qui me semblait plus intéressant que de répéter un protocole d'installation qui parfois ne fonctionnait pas, sans raison particulière.

Enfin la dernière grosse difficulté que j'ai eu est de créer une connexion de jeu scénique entre l'avatar et le manipulacteur. L'exemple le plus probant est la scène du ciel : Dans cette scène Ian et Alice font un exercice de miroir, Alice reproduit les gestes de Ian. Justine et moi devons faire de la manipulation, nous devons déplacer les avatars. Lors des premiers essais l'on n'avait pas d'indication sur ce que l'on pouvait faire et très vite on s'est retrouvé à faire tourner les avatars dans l'espace virtuel sans raison et sans but. Puis suite à des retours de monsieur

GAGNERE, nous avons commencé à penser aussi à ce que font concrètement les avatars et les mocapteurs. Nous étions trop focalisés sur l'écran et le placement des avatars, pas sur leurs gestes et l'on occultait ce que pouvaient faire les mocapteurs, donc l'on occultait l'image vu par le public. En retravaillant et testant la manipulation avec l'idée de penser aussi aux mocapteurs, nous avons réussi avec Justine à créer des images fortes et intéressantes. Par exemple lorsque les mocapteurs se rapprochent nous pouvions faire l'inverse avec les avatars, c'est-à-dire les éloigner. De plus l'on pouvait aussi superposer les avatars lors de certains gestes, ce qui donnait l'impression que les avatars et donc les personnages se faisaient un câlin, même si ce n'est pas du tout ce que faisaient Ian et Alice.

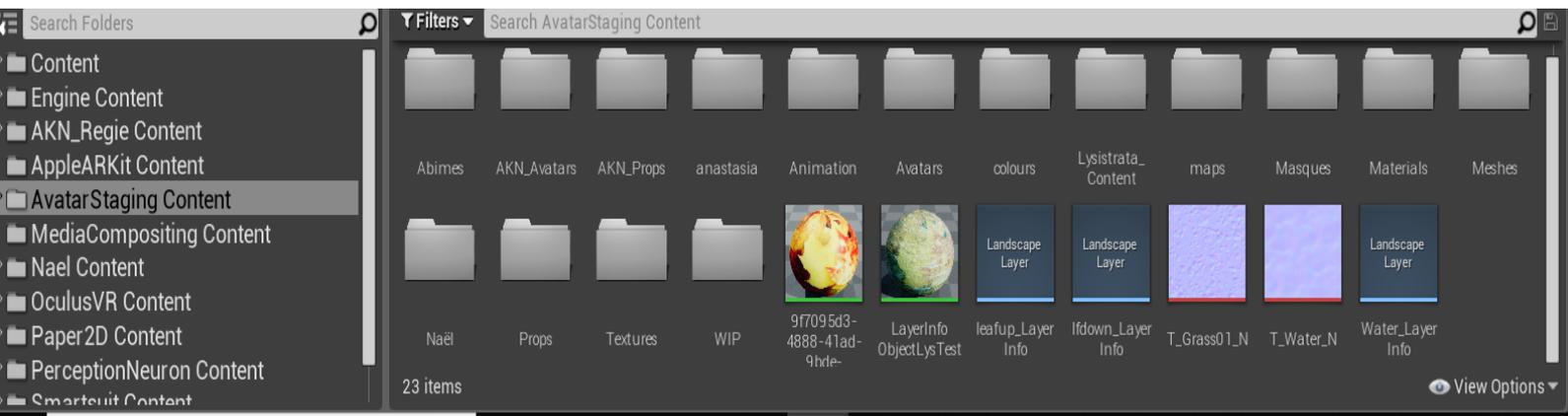
### III.3 Liens avec d'autres références

Avant ce stage et le cours du premier semestre, je pensais que l'outil de *motion capture* n'était utilisable que pour enregistrer des mouvements sur lesquels on greffe des personnages. Par exemple le jeu *The Witcher* utilise cette technologie pour enregistrer les mouvements d'un épéiste, puis on transpose ces mouvements sur un personnage, qui les reproduit lorsque l'on appuie sur certaine touche. Durant le stage j'ai découvert que l'on pouvait faire des mouvements en direct et les transposer en direct sur un avatar. Je connaissais l'outil HTC Vive qui est un casque de réalité virtuel avec lequel on a deux manettes et l'on se retrouve plongé dans le jeu, nous sommes le personnage. Ainsi avec ce stage je peux imaginer en partie le futur du jeu vidéo, je trouvais aberrant le film *Ready player one* de Spielberg, mais finalement je me dis qu'il n'a peut-être pas tort, même s'il ne sera pas possible de jouer dans la rue comme cela est fait dans le film, je pense qu'un jour les joueurs auront chez eux une tenue complète de *motion capture* ainsi qu'un casque de réalité virtuel. Il n'y aura plus vraiment d'avatar, nous serons le personnage.

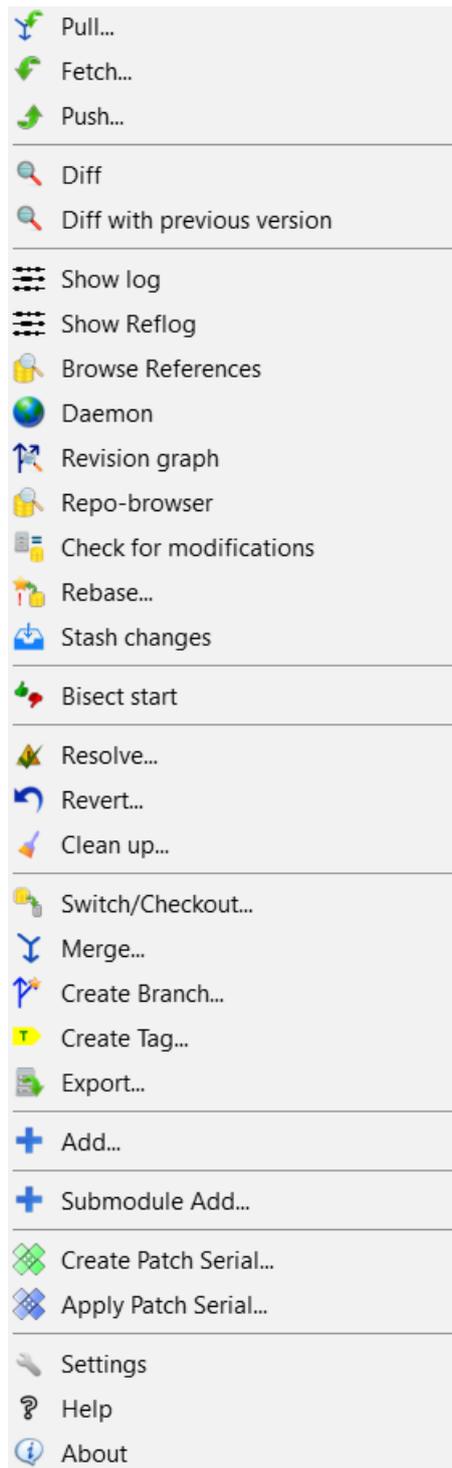
## IV. Annexes



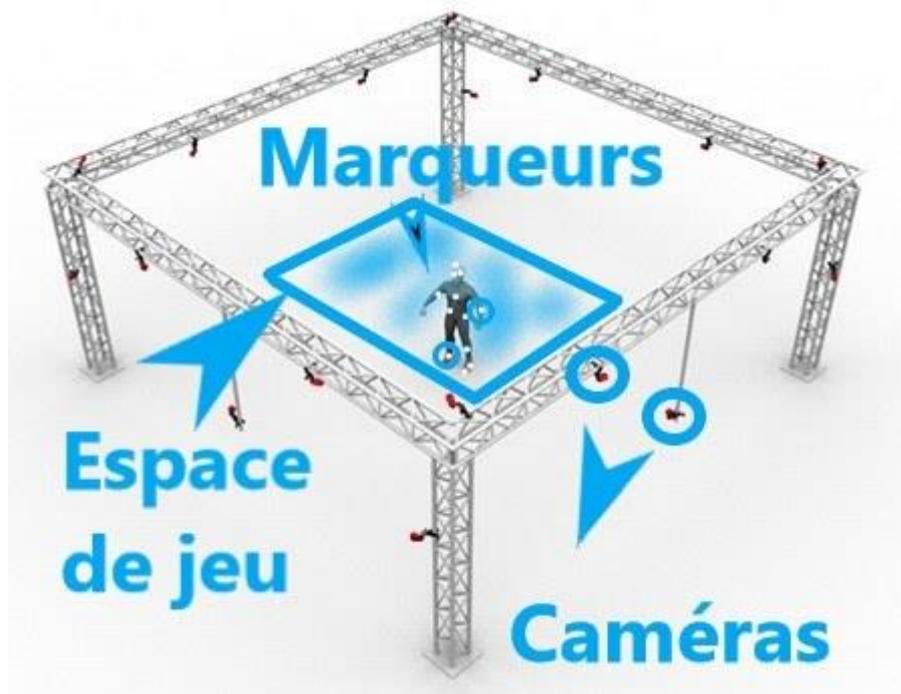
Annexe 1 – Page d'accueil de Unreal Engine



Annexe 2 – Contenu du plugin Avatar Staging



*Annexe 3 – Actions possible sur un dossier, grâce à tortoise git*

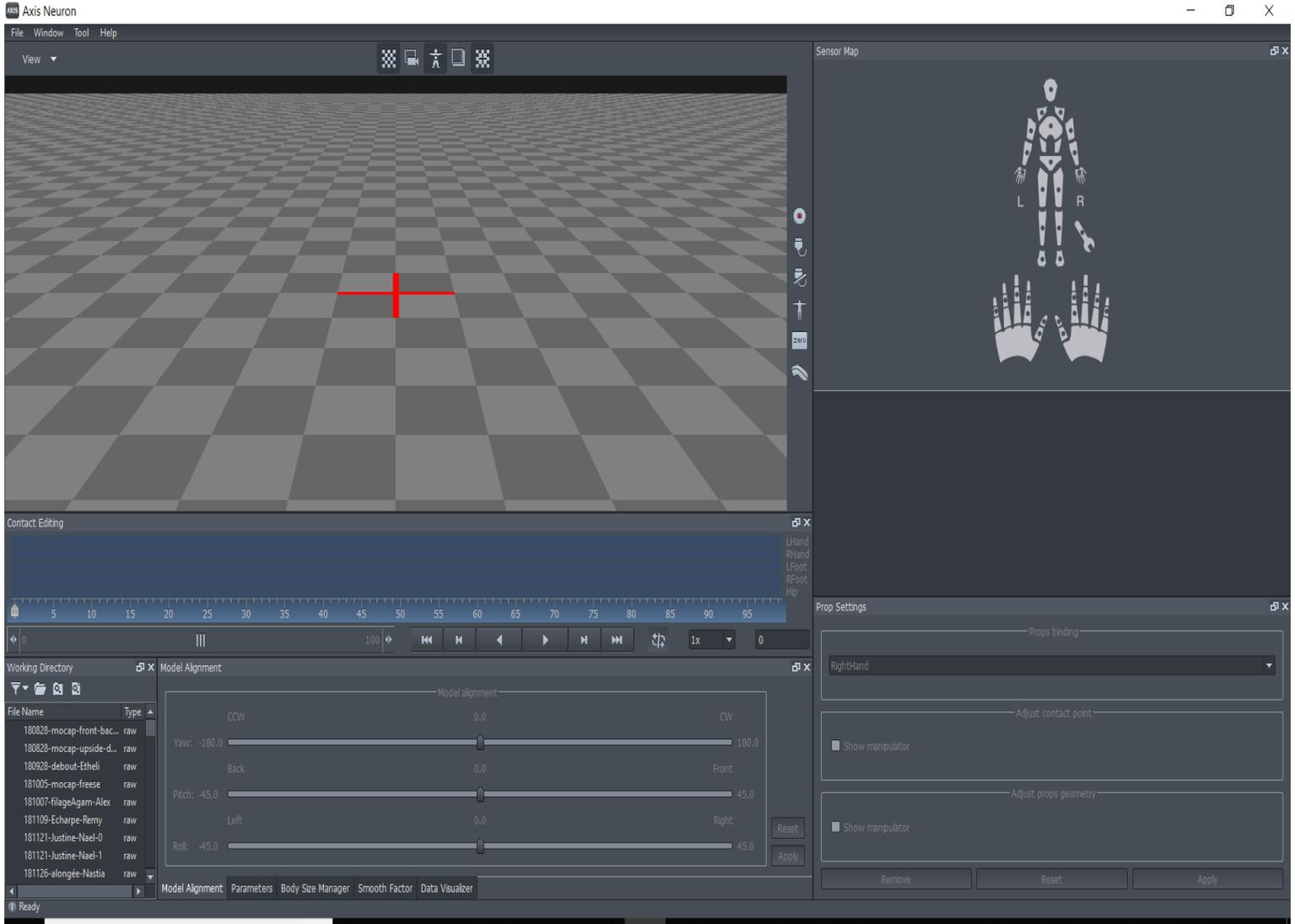


*Annexe 4 – Présentation de l'espace de jeu OptiTrack*

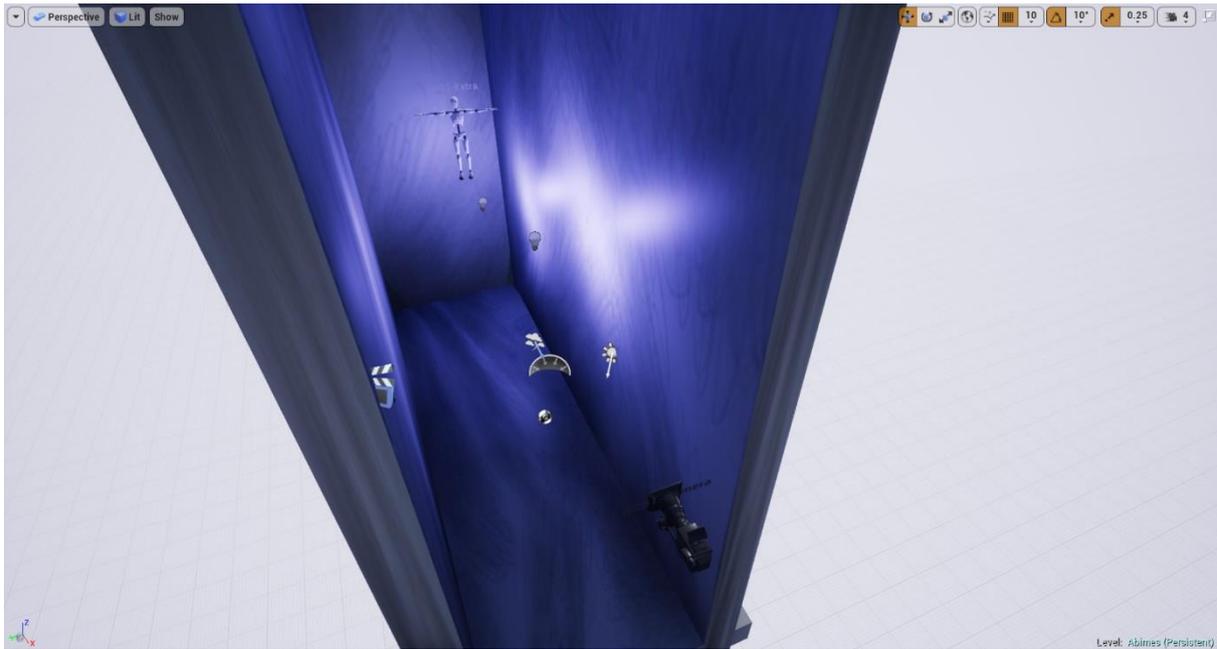


3D mesh Illustration of final design

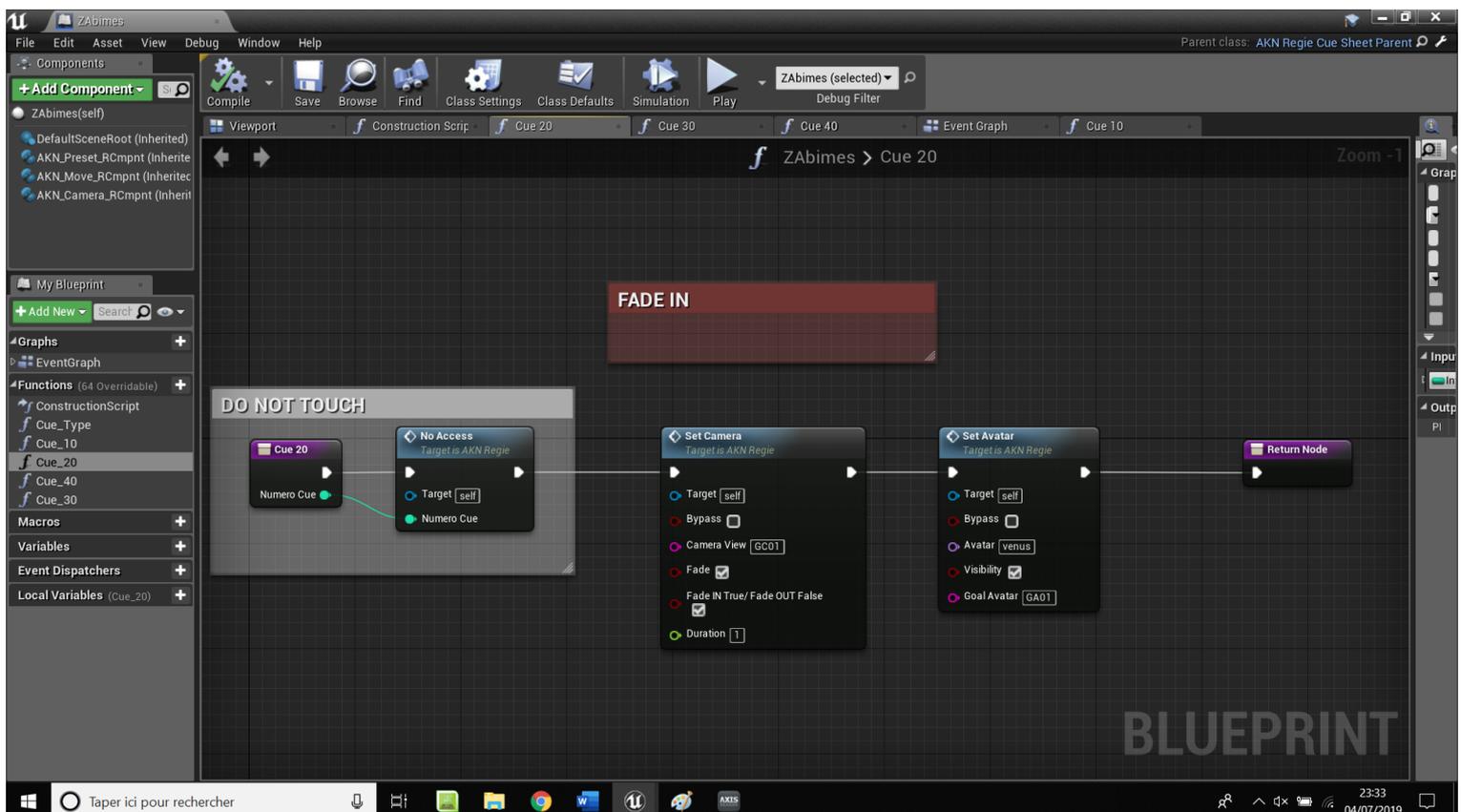
*Annexe 5– tenue de Perception Neuron*



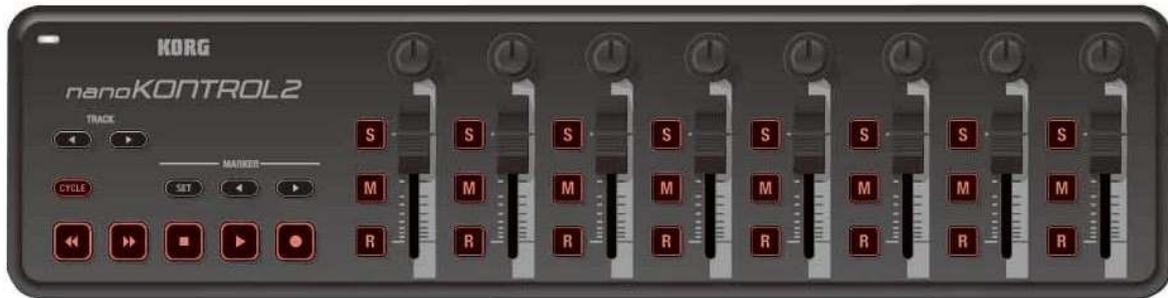
Annexe 6– écran d'accueil Axis Neuron



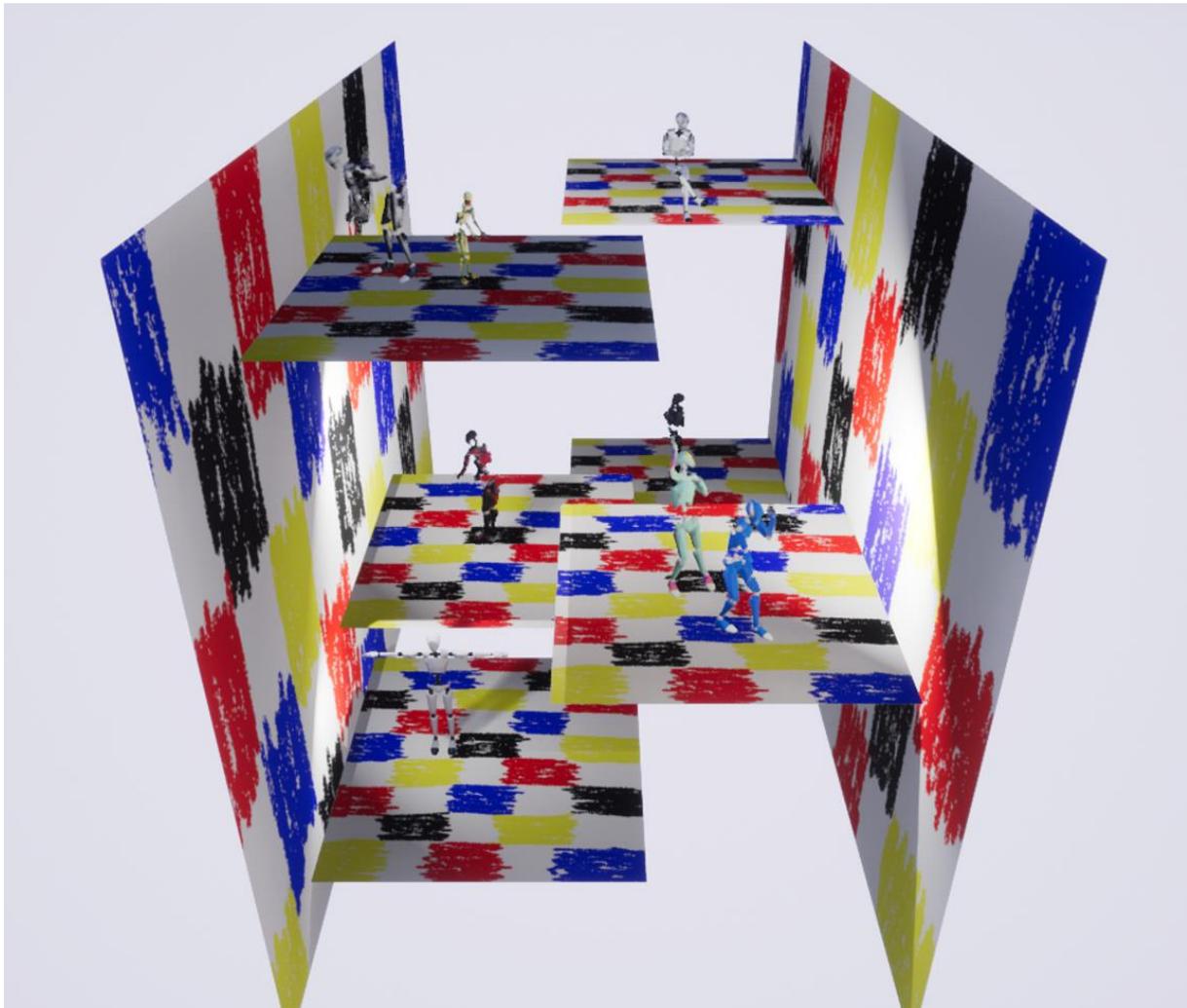
Annexe 7 -- Espace des Abimes : un niveau simple contenant tous les éléments de base pour jouer une scène ; un goal avatar, un goal caméra, 4 murs et des lumières.



Annexe 8 intérieur de la cue 20 du monde abimes. On retrouve le tableau pour programmer la caméra à son goal ainsi que le tableau pour relier et programmer l'avatar à son goal.



### Annexe 9 – Nanokontrol



Annexe 10 – Scène multiple espace, composé de nombreux avatars animés grâce à des BVH (tout ceux qui semble bouger), l'avatar en bas à gauche qui fait la forme d'un « T » avec son corps est quand à lui normalement animé par Motion Capture, n'étant pas relié au moment de la capture il prend la position que l'on voit, que l'on nomme : T-pose