
Dédicaces

Chers parents,

Je tiens à vous exprimer ma gratitude pour votre amour inconditionnel et leur soutien tout au long de ma vie. Merci de m'avoir donné le courage de viser les étoiles et de poursuivre mes rêves.

Chère soeur et chers frères,

Je tiens à vous exprimer ma sincère gratitude pour le formidable soutien que vous m'avez apporté au cours de mes nombreuses années de vécu et d'études. Que ce travail soit une preuve de mon amour éternel pour vous. Votre présence et votre soutien ont été inestimables.

Chers grands-parents et chers membres de la famille,

Merci pour votre précieux soutien durant mes études. Votre amour et Votre présence ont été essentiels à ma croissance personnelle. Je vous suis infiniment reconnaissant pour tout ce que vous avez fait.

Chers amis,

A tous mes amis, en particulier Wadia Selmane , Khalil chouchene ,Ahmed Danden , Nour Itaief, Majed Fgaier, Anouar ,Selsebile touati, Achref Hamdi,Sidahmed habib, Yasmine Sghaier,May ben rjeb,Aya mabrouk,Intissar ahmed,Ahlem sahli,Nada abdelmlak, Amal lazreg. Merci pour votre support, votre patience et vos encouragements à chaque étape de ma vie .

Remerciements

Le plus grand défi n'est pas de rédiger le rapport, mais d'exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont soutenu tout au long du projet.

Je voudrais tout d'abord exprimer mes sincères remerciements à mon encadrant universitaire, Mr. Sami Ben Amor. Ce fut une expérience inestimable d'être l'un de ses élèves. Ses méthodes d'enseignement et ses qualités humanistes ont joué un rôle important dans le développement du projet.

Je souhaite également adresser un grand merci à l'entreprise "Tadreeex" pour m'avoir offert une opportunité incomparable et pour leur soutien constant durant mon stage. Cette opportunité a eu un impact majeur tant sur le plan professionnel que personnel.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Mr. Zied Zmantar, mon superviseur professionnel à la société "Tadreeex", pour son soutien et son encadrement attentif durant mon stage, notamment dans la partie développement. Je lui exprime toute mon admiration et ma gratitude.

Je remercie infiniment tous les enseignants de l'Institut Supérieur d'Informatique et de Techniques de Communication de Hammam Sousse en particulier Mme. Asma Berriri, c'est à vous de mériter les crédits pour nous avoir offert un enseignement fructueux et une formation complète.

Par ailleurs, Je tiens à remercier chaleureusement les membres du JURY qui ont pris le temps d'être présents aujourd'hui pour ma soutenance et d'évaluer mon travail.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au progrès de ce projet. Votre soutien a été d'une importance inestimable.

Table des matières

1 Présentation du cadre de projet	2
1.1 Introduction	4
1.2 Présentation de l'organisme d'accueil	4
1.3 Objectif de projet	5
1.3.1 Objectif générale	5
1.3.2 Objectifs spécifiques	6
1.4 Contexte général du projet	6
1.4.1 Les jeux vidéo	6
1.4.2 Types de jeux vidéo	6
1.4.3 Les genres de jeux vidéo	8
1.4.4 Les jeux vidéo à potentiel pédagogique (serious game)	12
1.5 Présentation générale du projet	14
1.5.1 Problematique	14
1.5.2 Étude de l'existant	15
1.5.3 Solution proposée	19
1.6 Choix du modèle de développement	20
1.6.1 Modèle en cascade	20

Table des matières

1.6.2	Modèle en V	20
1.6.3	Méthode Scrum	21
1.6.4	Justification du choix de la méthode Scrum	23
1.7	Conclusion	23
2	Analyse et spécification des besoins	24
2.1	Introduction	25
2.2	A propos du jeu	25
2.2.1	Résumé exécutif	25
2.2.2	Le scénario du jeu	25
2.3	Vue fonctionnelle du système et analyse des besoins	26
2.3.1	Identification de l'acteur	26
2.3.2	Besoins fonctionnels	26
2.3.3	Besoins non fonctionnels	26
2.4	Spécification des besoins	27
2.4.1	Le langage de modélisation utilisé	27
2.4.2	Identification des cas d'utilisation	27
2.5	Pilotage du projet avec SCRUM	29
2.5.1	Membre d'équipe et rôles	29
2.5.2	Backlog du produit	30

Table des matières

2.5.3	Planification du sprint	33
2.6	Outils et environnement de développement	35
2.7	Conclusion	39
3	Conception	40
3.1	Introduction	41
3.2	Conception graphique	41
3.2.1	Préparation et révision GDD	41
3.2.2	Charte graphique	42
3.2.3	Charte sonore	44
3.2.4	Storyboard	44
3.2.5	Design des scenes	47
3.3	Configuration de l'environnement	50
3.3.1	Preparation de victime avec blender	50
3.3.2	Configuration de l'environnement Unity	52
3.4	Conclusion	54
4	Realisation	55
4.1	Introduction	56
4.2	Sprint 1 [lobby]	56
4.2.1	Backlog du Sprint	56

Table des matières

4.2.2	Analyse du sprint	57
4.2.3	Implementation	58
4.3	Sprint 2[hémorragie avant jambe]	68
4.3.1	Backlog du Sprint	68
4.3.2	Analyse du sprint	68
4.3.3	Revue de Sprint	78
4.4	Sprint 3 [Hémorragie avant bras]	79
4.4.1	Backlog du Sprint	79
4.4.2	Implementation	80
4.5	Sprint 4 [Optimisation]	87
4.5.1	Backlog du Sprint	87
4.5.2	Implementation	88
4.6	conclusion	91
	Bibliographie	94

Table des figures

1.1	Logo de startup Tadreeex	5
1.2	Super Mario Bros	7
1.3	LittleBigPlanet 3	7
1.4	Minecraft	8
1.5	Hogwarts Legacy	9
1.6	Call of Duty	9
1.7	Fisherman	10
1.8	Cars : La Coupe internationale de Martin	11
1.9	Super Mario World	11
1.10	Flight Simulator	12
1.11	Interfaces de Lifesaver VR	16
1.12	Les éléments de base du cadre de Scrum	22
1.13	L'équipe De Scrum	23
2.1	Diagramme des cas d'utilisation de la scène principale du jeu (lobby).	28
2.2	Diagramme des cas d'utilisation du gameplay	29
2.3	Membre d'équipe de projet et leurs roles	29
2.4	Explication détaillée de l'approche MoSCoW	30

Table des figures

2.5 Planification de l'application avec " Trello "	34
3.1 Le scénario fait par un expert du domaine	41
3.2 imagination du logo	42
3.3 logo réalisé	42
3.4 Scene lobby	47
3.5 Scene hémorragie avant jambe	48
3.6 Scene d'hémorragie avant bras	49
3.7 les modules qui doivent être installés avec unity	52
3.8 créer un nouveau projet	53
3.9 xr plugin management	53
3.10 xr plugin management android	53
3.11 xr plugin management desktop	53
3.12 xr interaction toolkit	54
4.1 Diagramme d'activité du lobby	57
4.2 xr origin	58
4.3 mouvement de caméra	58
4.4 Continuous Move Provider	59
4.5 Continuous Turn Provider	59
4.6 Snap Turn Provider	60

Table des figures

4.7	Teleportation Area	61
4.8	Teleportation ray	61
4.9	porte gauche animator	63
4.10	porte gauche animation	63
4.11	porte droite animator	64
4.12	porte droite animation	64
4.13	interrupteur	65
4.14	joint	65
4.15	événement	66
4.16	scène du lobby	67
4.17	gant gauche	69
4.18	gant gauche	71
4.19	gant droite	71
4.20	glove animation	71
4.21	cloth dechiré	72
4.22	timer script attachée à la montre	72
4.23	timer script	73
4.24	interactable buttons	73
4.25	final watch	74
4.26	poke animation	74

Table des figures

4.27 hand poked	75
4.28 téléphone éteint	75
4.29 téléphone allumé	76
4.30 système téléphonique	76
4.31 bloodsystem	77
4.32 blood system script	77
4.33 blood particle system	77
4.34 Scene Hémorragie avant jambe	78
4.35 socket interactor	80
4.36 un extincteur qui a socket interactor	80
4.37 compresse	81
4.38 compresse script	81
4.39 Robot	82
4.40 intégration de robots	82
4.41 avant d'obtenir un certificat	83
4.42 après l'obtention d'un certificat	83
4.43 enable certificate	84
4.44 certificate system	84
4.45 AudioManager	85
4.46 Arrivée des secours	86

Table des figures

4.47 Système de secours	86
4.48 Hémorragie avant bras	87
4.49 lumières du jeu	88
4.50 sound effects	89
4.51 visual effects	89
4.52 baked the lights	90
4.53 anchor initiale	90
4.54 anchor changed color	91
4.55 button to teleport	91

Liste des tableaux

1.1	informations clés sur le jeu " Lifesaver VR "	17
1.2	Quelques informations clés sur le jeu " First Aid Training "	18
1.3	Les points faibles de Lifesaver VR et First Aid Training.	19
2.1	Outil Kit de développement	37
3.1	Table des couleurs [1]	43

Introduction générale

Les méthodes traditionnelles ou classiques d'éducation ont longtemps été la norme en matière d'enseignement et de formation, mais elles se heurtent souvent à des problèmes en termes d'engagement et d'efficacité. Les méthodes d'apprentissage passives, telles que les cours magistraux et les manuels, peuvent être ennuyeuses et peu engageantes, entraînant le désintérêt et le manque de motivation des apprenants. En outre, ces méthodes offrent peu de possibilités d'interaction, de retour d'information et de personnalisation, ce qui peut entraver le processus d'apprentissage.

En réponse à ces limitations, on observe une tendance croissante à utiliser les jeux et la technologie de la réalité virtuelle (RV) comme outils de formation dans des secteurs tels que la fabrication, la construction et les soins de santé. Les jeux de RV peuvent simuler des situations dangereuses et des urgences dans un environnement contrôlé, ce qui permet aux travailleurs de s'entraîner à répondre à ces scénarios sans se mettre en danger ou mettre les autres en danger.

L'objectif de ce projet est de développer un jeu de formation en réalité virtuelle qui enseigne aux employés comment gérer efficacement les conséquences des accidents dans les industries à haut risque. En utilisant des jeux sérieux et la technologie de la réalité virtuelle, les employés pourront simuler et s'entraîner à répondre à des situations dangereuses dans un environnement contrôlé.

Le plan de projet comprend plusieurs étapes, à commencer par une introduction qui définit le contexte et les objectifs du projet. Elle est suivie d'une analyse et d'une spécification des exigences, qui permettent d'identifier les besoins et les fonctionnalités du jeu. La phase de conception se concentre sur la création d'une identité graphique et sonore, y compris la préparation des scènes et la configuration de l'environnement. La phase de réalisation implique la mise en œuvre de différents sprints, portant sur des aspects spécifiques du jeu, tels que le lobby, les blessures et l'optimisation. Tout au long du projet, la méthodologie Scrum est utilisée pour une gestion de projet efficace.

CHAPITRE 1

Présentation du cadre de projet

Sommaire

1.1	Introduction	4
1.2	Présentation de l'organisme d'accueil	4
1.3	Objectif de projet	5
1.3.1	Objectif générale	5
1.3.2	Objectifs spécifiques	6
1.4	Contexte général du projet	6
1.4.1	Les jeux vidéo	6
1.4.2	Types de jeux vidéo	6
1.4.3	Les genres de jeux vidéo	8
1.4.4	Les jeux vidéo à potentiel pédagogique (serious game)	12
1.5	Présentation générale du projet	14
1.5.1	Problematique	14
1.5.2	Étude de l'existant	15
1.5.3	Solution proposée	19
1.6	Choix du modèle de développement	20
1.6.1	Modèle en cascade	20
1.6.2	Modèle en V	20
1.6.3	Méthode Scrum	21
1.6.4	Justification du choix de la méthode Scrum	23
1.7	Conclusion	23

1.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous commencerons par présenter notre entreprise d'accueil, "Tadreeex". Ensuite, nous passerons en revue les objectifs de notre projet (à la fois spécifiques et généraux). Dans le cadre du contexte du projet, nous aborderons l'évolution de la réalité virtuelle, des jeux sérieux et de leurs divers domaines afin de mieux comprendre le sujet. Ensuite, nous présenterons notre projet en parlant du problème principal, de notre solution et de la méthodologie de travail que nous avons utilisée.

1.2 Présentation de l'organisme d'accueil

La société Virtualab, avec le nom commercial "Tadreeex" a été créée en février 2021 et est située à Sousse. Actuellement et depuis mars 2021, elle est incubée à la cité de l'innovation de Sousse grâce au programme 'Starti4' de l'accélérateur Novation Business Accelerator pour le soutien à l'incubation des startups en Tunisie. Tadreeex est la première startup tunisienne qui propose des modules de formation en réalité virtuelle dans les domaines HSE (Health, Safety, and Environment) et OHS (Occupational Health and Safety). Son objectif principal est d'améliorer la formation des apprenants afin de réduire les risques de maladies et d'accidents liés au travail. Elle est spécialisée dans le développement de plusieurs modules de formation à la RV pour les secteurs pétrolier, pharmaceutique, automobile, etc. Parmi les clients qui ont bénéficié de cette nouvelle solution numérique pour la formation professionnelle, citons Macopharma, SGS, GFI Group, Emka Med, valeo tunisie, bic tunisie, C2E cablage et draxler mayer . TadreeX développe actuellement des modules de formation personnalisés pour de nouveaux clients.

Les modules de formations en VR développés par Tadreeex sont mentionnés ci-dessous :

- Stockage et prévention des risques chimiques organiques .

1.3. Objectif de projet

- Stockage et prévention des risques chimiques minérales .
- Prévention des risques électriques .
- Prévention des risques en manutention .
- Lutte contre incendie .
- Tri de déchets .
- La méthode Lean 5S .
- Des modules personnalisés en immersion 360 degrés .

Pour le développement de ces modules, les ingénieurs de la startup TadreeX utilisent les logiciels Unity et Blender ainsi que le langage C et un casque Oculus Quest2.



FIGURE 1.1 – Logo de startup Tadreex

1.3 Objectif de projet

1.3.1 Objectif générale

L'objectif principal de notre projet est de créer un jeu de simulation de formation à la sécurité qui se concentre sur la simulation d'une hémorragie de l'avant-bras et de l'avant-jambe.

1.3.2 Objectifs spécifiques

- Gagner du temps.
- Expérience immersive : La réalité virtuelle (RV) offre une expérience très immersive qui permet aux apprenants de se sentir dans une situation réelle.
- Flexibilité : La RV permet une grande flexibilité dans la conception des scénarios de formation.

1.4 Contexte général du projet

1.4.1 Les jeux vidéo

Les jeux vidéo sont des jeux électroniques interactifs qui se jouent sur un écran vidéo. En général, le joueur contrôle un personnage ou un objet sur l'écran afin d'accomplir une tâche ou de surmonter un problème. Ils peuvent être joués seul ou dans un scénario multijoueur avec d'autres joueurs, et comportent souvent des éléments scénaristiques, stratégiques et compétitifs.

1.4.2 Types de jeux vidéo

- Les jeux en 2 D : Les jeux vidéo dont les graphismes et les mécanismes de jeu sont en deux dimensions ont connus sous le nom de jeux en 2D. Ils consistent souvent à déplacer un personnage ou un objet sur un plan plat bidimensionnel tout en utilisant des commandes d'action et de mouvement de base pour interagir avec l'environnement du jeu.

Exemple :

1.4. Contexte général du projet



FIGURE 1.2 – Super Mario Bros

- Les jeux en 2,5 D : Les jeux avec des visuels en 2,5D, communément appelés jeux en pseudo-3D ou en perspective 2,5D, utilisent des images en 2D pour imiter un espace tridimensionnel. Dans les jeux en 2,5D, le joueur peut se déplacer entre l'avant-plan et l'arrière-plan tout en se déplaçant souvent dans un plan bidimensionnel, ce qui donne au jeu une impression de profondeur.

Exemple :



FIGURE 1.3 – LittleBigPlanet 3

- Les jeux en 3 D : Les jeux vidéo connus sous le nom de "jeux 3D" ont des graphismes et des mécanismes de jeu tridimensionnels, permettant aux joueurs d'interagir avec un monde de jeu produit en trois dimensions. Dans les jeux en 3D, les joueurs peuvent souvent se déplacer librement dans un environnement virtuel et ont souvent la possibilité de faire pivoter la caméra pour voir le monde du jeu sous différentes perspectives. Exemple :



FIGURE 1.4 – Minecraft

1.4.3 Les genres de jeux vidéo

Un genre de jeu vidéo est une classification donnée à un jeu vidéo en fonction de son gameplay de base (type d’interaction) plutôt que de ses éléments visuels ou narratifs. Contrairement aux œuvres de fiction exprimées sur d’autres supports, tels que les films ou les romans, un genre de jeu vidéo est généralement caractérisé par un ensemble de problèmes de jeu examinés indépendamment du contexte ou du contenu de l’univers de jeu. Un jeu de tir, par exemple, reste un jeu de tir quel que soit le lieu ou le moment où il se déroule. Comme pour presque toutes les variétés de classification des genres, la question du genre d’un jeu spécifique est ouverte à l’interprétation subjective. Un jeu peut appartenir à plusieurs genres à la fois.

1.4.3.1 Jeux d'aventure

Les jeux d'aventure sont une catégorie de jeux vidéo dont le gameplay est souvent basé sur une histoire, des énigmes et de l'exploration. Afin d'apprendre l'histoire et de progresser dans le jeu, les joueurs jouent le rôle d'un protagoniste qui doit voyager à travers un certain nombre d'environnements et rencontrer des personnages non joueurs. Les jeux d'aventure présentent souvent des personnages riches, des décors réalistes et des intrigues profondes qui obligent le joueur à prendre des décisions qui ont un impact sur l'issue du jeu.

1.4. Contexte général du projet



FIGURE 1.5 – Hogwarts Legacy

1.4.3.2 Jeux d'action

Les jeux d'action sont un sous-genre de jeux vidéo qui met l'accent sur la rapidité des réflexes et la coordination œil-main, ainsi que sur des tâches physiques rapides. Une variété d'armes et de bonus sont généralement inclus dans ces jeux, qui comportent souvent des éléments de combat, d'exploration et/ou de plate-forme. Le joueur peut utiliser ces outils pour franchir des obstacles et éliminer des ennemis. Les jeux d'action consistent parfois en une progression de niveaux ou de missions de difficulté croissante et peuvent se dérouler dans des environnements variés, tels que des mondes fantastiques, des villes contemporaines ou l'espace extra-atmosphérique. Le genre est resté populaire depuis les premiers jours du jeu vidéo et comprend une grande variété de sous-genres, notamment les jeux de tir à la première personne, les jeux de hack-and-slash et les jeux de combat.



FIGURE 1.6 – Call of Duty

1.4.3.3 Jeux de sports

Les jeux vidéo de la catégorie des jeux de sport imitent les compétitions athlétiques et les sports réels. Ces jeux permettent souvent aux joueurs de prendre le contrôle d'une équipe ou d'un seul athlète et de concourir dans des sports tels que le golf, le basket-ball, le football, le base-ball ou le football. Les jeux de sport font souvent appel à des graphismes réalistes, à la physique et à des mécanismes de jeu pour simuler l'action de pratiquer le sport en question dans la vie réelle. En outre, les joueurs peuvent modifier leurs athlètes ou leurs équipes et participer à des compétitions multijoueurs en ligne avec d'autres personnes. Les amateurs de jeux vidéo et de sports continuent d'être attirés par ce genre, dont la popularité ne cesse de croître.



FIGURE 1.7 – Fisherman

1.4.3.4 Jeux de course

Les jeux vidéo de la catégorie des jeux de course imitent de nombreux sports mécaniques et compétitions de course. Ces jeux comprennent souvent le contrôle de divers véhicules, notamment des voitures, des motos, des bateaux et des avions, afin de participer à des courses contre d'autres joueurs ou d'accomplir une série de tâches. Les jeux de course comportent souvent des effets physiques réalistes, des circuits complexes et une variété de choix de personnalisation de la voiture, y compris des améliorations et des peintures. Les jeux de course de type arcade, qui accordent plus d'importance à l'excitation et à la vitesse qu'au réalisme, peuvent également entrer dans cette catégorie. Depuis les débuts du jeu vidéo, les jeux de course ont conservé leur

1.4. Contexte général du projet

popularité et se sont développés au fil du temps pour inclure des fonctions multijoueurs en ligne et la technologie de la réalité virtuelle.



FIGURE 1.8 – Cars : La Coupe internationale de Martin

1.4.3.5 Jeux de plates-formes

Les jeux de plateformes, sont une catégorie de jeux vidéo qui nécessitent de contrôler un personnage à travers un certain nombre d'étapes ou d'obstacles tout en exigeant souvent de sauter, de grimper et d'effectuer d'autres actions acrobatiques. Ces jeux se déroulent souvent dans un environnement en 2D ou en 3D avec une variété de plateformes, de défis et d'ennemis que le joueur doit vaincre pour avancer. Les jeux de plateforme comportent souvent des bonus, des bibelots et des zones secrètes qui favorisent l'exploration et la rejouabilité. Depuis les débuts du jeu vidéo, le genre a gagné en popularité et s'est développé au fil du temps pour englober toute une série de sous-genres, notamment les "endless runners", les "Metroidvanias" et les "puzzle platformers".



FIGURE 1.9 – Super Mario World

1.4.3.6 Jeux de simulation

Un jeu vidéo ou une expérience de simulation qui tente de reproduire ou de simuler des processus du monde réel est connu sous le nom de jeu de simulation, ou sim game. Ces jeux permettent souvent aux joueurs d'accéder à un monde virtuel dans lequel ils peuvent effectuer de nombreuses tâches ou gérer divers composants d'un système complexe. Un grand nombre de sujets et de situations peuvent être couverts par les jeux de simulation, notamment la construction de villes, la gestion d'entreprise, la simulation de vol, la simulation de conduite, les interactions sociales et même la simulation de civilisations entières. Ils donnent aux utilisateurs la possibilité d'agir dans un monde virtuel et de ressentir les résultats de leurs décisions et de leurs résolutions de problèmes.



FIGURE 1.10 – Flight Simulator

1.4.4 Les jeux vidéo à potentiel pédagogique (serious game)

* Définition de Serious Game

Les jeux sérieux sont un type de jeu vidéo conçu pour atteindre des objectifs éducatifs ou de formation spécifiques, au-delà du simple divertissement. Ces jeux sont souvent utilisés dans des domaines tels que les soins de santé, l'éducation, l'armée et les affaires pour enseigner ou former des personnes dans un domaine de compétence ou de connaissance particulier. Les jeux sérieux peuvent simuler des scénarios du monde réel ou fournir des expériences d'apprentissage interactives par le biais de mécanismes de jeu, tels que des quiz, des énigmes et des défis de prise de décision. L'objectif des jeux sérieux est d'impliquer et de motiver les apprenants tout en leur

1.4. Contexte général du projet

fournissant des connaissances et des compétences précieuses qui peuvent être appliquées dans des contextes réels. Le genre a gagné en popularité au fil du temps, car les progrès technologiques ont permis de créer des expériences plus immersives et interactives.

- Les catégories de serious game :

-Les Serious Games à message : Ces jeux visent à diffuser un message spécifique, qu'il s'agisse d'un objectif éducatif (edugame), publicitaire (advergame) ou une combinaison d'objectifs éducatifs et commerciaux (edumarketgame).

-Un jeu éducatif avec des objectifs pédagogiques :"Minecraft Education Edition" est une version modifiée du célèbre jeu Minecraft, conçue avec des objectifs éducatifs à l'esprit. Les élèves peuvent participer à des activités d'apprentissage immersives et en équipe dans toute une série de domaines.

-"McDonald's Video Game" est un jeu publicitaire avec un message de service public qui se moque de l'ensemble du secteur de la restauration rapide, y compris de McDonald's. Il vise à sensibiliser le public à l'importance de la sécurité alimentaire et de la santé publique. Il s'efforce de sensibiliser le public aux effets sociaux et environnementaux négatifs de l'industrie de la restauration rapide.

-Combinaison d'objectifs éducatifs et commerciaux (edumarketgame) : "Foldit" est un jeu qui allie la gamification et la recherche scientifique. En pliant des protéines générées par ordinateur, les joueurs résolvent des énigmes et font avancer la recherche en biochimie. Des groupes universitaires et de recherche sont les sponsors du jeu.

-Les jeux de simulation :Ces jeux permettent de visualiser des phénomènes réels en les représentant dans un environnement virtuel. Ils offrent aux utilisateurs la possibilité d'explorer, d'expérimenter et de prendre des décisions dans des situations simulées.

Le jeu vidéo "Microsoft Flight Simulator" offre une simulation extraordinairement précise et détaillée du pilotage d'un avion. Les joueurs peuvent parcourir le monde, manœuvrer dans des conditions météorologiques réalistes et relever les défis liés au pilotage de nombreux types

d'avions.

"SimCity" - Dans ce jeu, les urbanistes prennent la place du joueur pour gérer et développer une ville virtuelle. Pour créer un environnement urbain fonctionnel et prospère, ils prennent des décisions en matière de zonage, d'infrastructure et de services publics.

-Les Serious Games d'entraînement : Ces jeux sont conçus pour améliorer les performances et les capacités motrices et cognitives des utilisateurs. Ils proposent des exercices, des défis ou des scénarios qui permettent de développer des compétences spécifiques dans des domaines tels que la résolution de problèmes, la prise de décisions, la coordination ou la réflexion stratégique. "Lumosity" est un jeu qui vise à améliorer les capacités mentales, notamment la mémoire, la concentration et la résolution de problèmes. Il propose une sélection d'activités cognitives et suit les progrès des utilisateurs au fil du temps.

"FIFA Soccer" (ou tout autre jeu de simulation sportive) vise à améliorer les compétences motrices et le raisonnement tactique des joueurs dans des sports particuliers. Les joueurs peuvent apprendre des stratégies de jeu, pratiquer leur athlétisme virtuel et participer à des compétitions en ligne.

1.5 Présentation générale du projet

1.5.1 Problématique

Les accidents du travail sont un problème grave qui touche de nombreuses personnes dans le monde entier. Ces accidents peuvent entraîner des blessures graves, des maladies invalidantes, voire la mort, ce qui peut avoir des conséquences importantes sur la vie de la victime et de sa famille. Les accidents du travail peuvent avoir plusieurs causes, notamment une erreur humaine, un équipement défectueux, une formation inadéquate ou un manque de précautions en matière de sécurité. Les accidents du travail peuvent avoir des répercussions désastreuses pour toutes les parties concernées, y compris la réputation de l'entreprise et sa capacité à maintenir sa stabilité.

1.5. Présentation générale du projet

financière. Pour éviter les accidents du travail et en réduire la fréquence, il est essentiel que les entreprises mettent l'accent sur la sécurité au travail en mettant en place une formation appropriée, en fournissant des équipements de sécurité suffisants et en encourageant une culture de la sensibilisation à la sécurité.

Selon l'Organisation internationale du travail (OIT) on estime à 2,78 millions le nombre de décès liés au travail dans le monde chaque année, Cela se traduit par plus de 7 000 décès par jour , et à 380 millions le nombre d'accidents non mortels survenant sur le lieu de travail [2]. L'OIT indique également que le coût économique de ces accidents et maladies représente environ 4,94 % du PIB(produit intérieur brut) mondial en 2020.

En Tunisie :

En 2021, selon les statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie (CNAM) en Tunisie, voici un résumé des principales données relatives aux accidents du travail :

-Nombre total d'accidents du travail : 25 612

-Indice de fréquence (nombre d'accidents du travail avec arrêt pour 1000 salariés) : 11,7 (en baisse de 27% par rapport à 2019).

Répartition des accidents du travail :

-Accidents survenus sur les lieux du travail : 94,4 % de la totalité des accidents du travail en 2021

-Accidents de trajet : 5,6 % de la totalité des accidents du travail en 2021 [3].

1.5.2 Étude de l'existant

Dans le passé, les entreprises s'appuyaient généralement sur des méthodes traditionnelles pour sensibiliser leurs employés à la sécurité sur le lieu de travail. Cependant, avec la diversification des méthodes et la reconnaissance croissante de l'importance de la sécurité, les entreprises emploient aujourd'hui une variété d'approches. Les méthodes utilisées dépendent souvent de la taille de l'entreprise et des ressources dont elle dispose. Par exemple, les grandes entreprises disposant de revenus plus élevés peuvent investir dans des programmes de formation avancés,

Chapitre 1. Présentation du cadre de projet

tandis que les petites entreprises peuvent s'appuyer sur des approches plus simples telles que des manuels de sécurité ou des affiches. De nos jours, les entreprises suivent l'évolution du temps et ont commencé à utiliser de nouvelles technologies et de nouvelles méthodes. En voici quelques exemples :

Lifesaver VR :

Lifesaver VR est un jeu de réalité virtuelle conçu pour enseigner la réanimation cardio-pulmonaire et les techniques d'intervention d'urgence d'une manière interactive et attrayante.

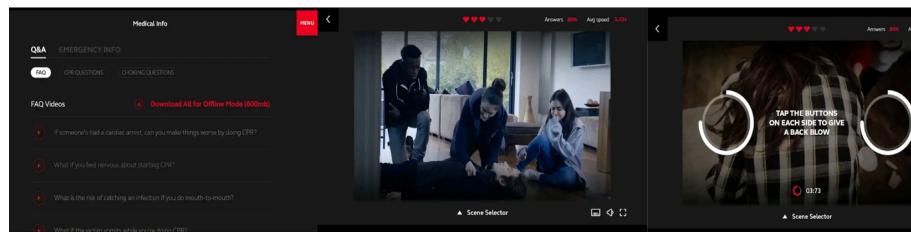


FIGURE 1.11 – Interfaces de Lifesaver VR

Développement	Lifesaver VR a été développé par le Resuscitation Council UK, une organisation caritative qui promeut des pratiques de réanimation de haute qualité au Royaume-Uni
Plate-forme	Le jeu est disponible sur différentes plateformes de réalité virtuelle, notamment Oculus Rift, HTC Vive et Playstation VR
Gameplay	Les joueurs jouent le rôle d'un spectateur qui assiste à un arrêt cardiaque soudain. Le joueur doit alors pratiquer la réanimation cardio-pulmonaire et d'autres gestes salvateurs pour tenter de sauver la vie de la victime.

1.5. Présentation générale du projet

Fonctionnalités	Le jeu comprend une série de fonctions destinées à améliorer l'expérience d'apprentissage, notamment un retour d'information en temps réel sur la qualité des performances du joueur en matière de RCP, des scénarios interactifs qui simulent des situations d'urgence réelles, et la possibilité de jouer avec un coach virtuel qui fournit des conseils et un soutien
Valeur éducative	Lifesaver VR est conçu comme un outil efficace pour enseigner les techniques de réanimation cardio-pulmonaire et d'intervention d'urgence. Selon les développeurs, il a été démontré que le jeu améliore les performances en matière de réanimation cardio-pulmonaire dans des scénarios réels.

TABLE 1.1 – informations clés sur le jeu " Lifesaver VR "

Dans l'ensemble, Lifesaver VR est une approche innovante de la formation à la réanimation cardio-pulmonaire et aux interventions d'urgence qui exploite les capacités immersives et interactives de la technologie de la réalité virtuelle.

*** First Aid Training**

First Aid Training est un jeu mobile conçu pour enseigner les compétences de base en matière de premiers secours.

Chapitre 1. Présentation du cadre de projet

Développement	La formation aux premiers secours a été mise au point par la Croix-Rouge britannique, une organisation humanitaire qui fournit des services d'intervention d'urgence et de soutien dans le monde entier
Plate-forme	The game is available for download on both iOS and Android devices
Gameplay	Le jeu comprend une variété de scénarios qui simulent des situations d'urgence réelles, telles que l'étouffement, les hémorragies et les crises cardiaques. Les joueurs doivent sélectionner les bonnes procédures de premiers secours afin de traiter la victime et de stabiliser son état
Fonctionnalités	Le jeu comprend une série de fonctionnalités conçues pour améliorer l'expérience d'apprentissage, notamment des scénarios interactifs qui fournissent un retour d'information immédiat sur les performances du joueur, des vidéos pédagogiques qui expliquent chaque procédure en détail, et la possibilité de suivre les progrès et de gagner des récompenses en accomplissant certaines tâches
Valeur éducative	First Aid Training is designed to be an effective tool for teaching basic first aid skills to people of all ages. According to the developers, the game has been shown to improve players' knowledge and confidence in performing first aid procedures

TABLE 1.2 – Quelques informations clés sur le jeu " First Aid Training "

Dans l'ensemble, First Aid Training est un outil utile et accessible pour apprendre les compétences de base en matière de premiers secours. Son format mobile et son jeu interactif en font un moyen pratique et attrayant d'apprendre à répondre aux urgences les plus courantes.

1.5. Présentation générale du projet

Critique de l'existant :

Scénarios limités	Bien que le jeu comprenne une variété de scénarios qui simulent des situations d'urgence courantes, le nombre de scénarios est relativement limité. Les joueurs risquent d'épuiser rapidement les scénarios disponibles et de se retrouver avec une expérience répétitive
Procédures simplifiées	Les procédures de premiers secours du jeu sont simplifiées afin d'être facilement compréhensibles et jouables. Si cela rend le jeu plus accessible, cela peut aussi signifier que certains détails et nuances des premiers secours de la vie réelle sont laissés de côté
Manque de pratique en situation réelle	Si le jeu peut permettre aux joueurs de connaître et de comprendre les procédures de premiers secours, il ne remplace pas la pratique et l'entraînement dans la vie réelle. Pour maîtriser véritablement les compétences en matière de premiers secours, les joueurs doivent rechercher des occasions de s'exercer en situation réelle

TABLE 1.3 – Les points faibles de Lifesaver VR et First Aid Training.

1.5.3 Solution proposée

En plaçant les joueurs dans des scénarios d'accidents simulés, ces entreprises et ces jeux de formation utilisent des techniques de pointe qui mettent à l'épreuve leur capacité d'attention et leur conscience de la situation. Il a été prouvé que ces simulations interactives en 3D augmentent l'engagement, la rétention des compétences et la confiance des travailleurs par rapport aux ap-

proximes éducatives conventionnelles. Selon des études, même les personnes ayant des capacités de lecture et d'écriture limitées trouvent ce format attrayant et facilement accessible. Il favorise également la collaboration et lance des discussions animées sur le lieu de travail. Nous avons l'intention de créer un module de formation en réalité virtuelle qui permettra aux employés en milieu industriel d'apprendre comment réagir en cas d'hémorragie de l'avant-bras et de l'avant-jambe. Ce module utilisera des simulations réalistes grâce à la technologie de réalité virtuelle, offrant ainsi aux employés une expérience pratique de la gestion de ce type de blessures.

1.6 Choix du modèle de développement

Avant d'impligner le choix le choix du méthodologie du développement de notre projet,nous allons énumérer et établir une description des différentes méthologies existantes dans les sections suivantes :

1.6.1 Modèle en cascade

Le modèle en cascade est un modèle de développement de logiciel linéaire et séquentiel. Il suit une approche traditionnelle où chaque phase du processus de développement est effectuée séquentiellement, de manière descendante, en suivant un flux continu. Les phases typiques incluent la collecte des exigences, la conception, la mise en oeuvre, les tests et la maintenance.

1.6.2 Modèle en V

Le modèle en V est une extension du modèle en cascade qui met l'accent sur la validation et la vérification tout au long du processus de développement. Il met en correspondance chaque phase du développement avec une phase de test correspondante. Les tests sont effectués pour valider les résultats de chaque étape du développement.

1.6. Choix du modèle de développement

1.6.3 Méthode Scrum

Scrum est un cadre de gestion de projet itératif et agile, principalement utilisé dans le développement de logiciels. Il se concentre sur la flexibilité et la collaboration entre les membres de l'équipe de développement. Le développement se fait en cycles itératifs appelés "sprints", avec une planification, une exécution et une évaluation fréquentes. Les fonctionnalités prioritaires sont développées en itérations successives pour répondre aux besoins changeants du projet.

Les éléments de base du cadre de Scrum comprennent :

Backlog du produit : La liste des caractéristiques, des améliorations et des corrections du produit, classées par ordre de priorité, constitue le carnet de commandes du produit. C'est le seul endroit où les exigences du projet peuvent être trouvées et il est maintenu et géré par le propriétaire du produit.

Un sprint : est un laps de temps déterminé, qui dure généralement entre une et quatre semaines, au cours duquel l'équipe de développement travaille à la production d'un composant fonctionnel du produit. Les itérations de développement connues sous le nom de sprints permettent une planification et une exécution rapides des tâches.

Planification du sprint : L'équipe de développement se réunit avec le propriétaire du produit au début de chaque sprint pour définir les objectifs du sprint et choisir les éléments du carnet de commandes qui seront réalisés au cours du sprint.

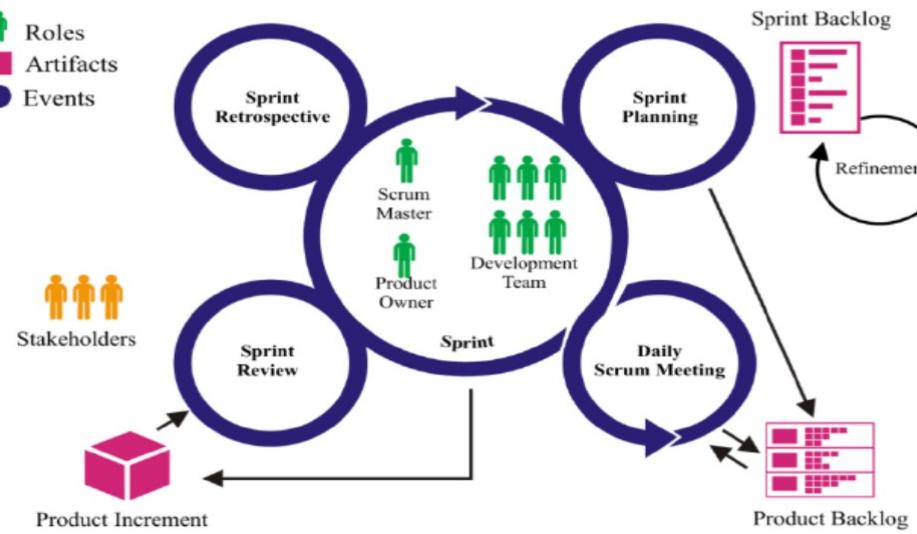


FIGURE 1.12 – Les éléments de base du cadre de Scrum

L'équipe Scrum comprend les acteurs suivants :

La définition et la hiérarchisation du carnet de commandes relèvent de la responsabilité du product owner. Pour recueillir les besoins, décider des caractéristiques du produit et s'assurer que l'équipe apporte de la valeur au client, il collabore étroitement avec les parties prenantes. Lorsqu'il s'agit des spécifications et de la vision du produit, le Product Owner est le principal point de contact de l'équipe de développement.

-Scrum Master : Coach et facilitateur de l'équipe Scrum, le Scrum Master anime les réunions. Il s'assure que les procédures Scrum sont respectées, élimine les obstacles qui peuvent empêcher l'équipe d'avancer et favorise une atmosphère de travail coopérative et efficace. Le Scrum Master aide l'équipe à adopter les valeurs et les méthodes de Scrum.

-L'équipe de développement : À la fin de chaque sprint, l'équipe de développement, une équipe auto-organisée, est chargée de livrer un incrément de produit potentiel expédiable. Pour estimer, planifier et terminer le travail, les membres de l'équipe travaillent ensemble. L'équipe de développement est composée de professionnels possédant les compétences essentielles pour concevoir, développer, tester et livrer le produit. Ils sont responsables de la bonne réalisation de la tâche et ont la liberté de choisir la manière de l'exécuter.

1.7. Conclusion

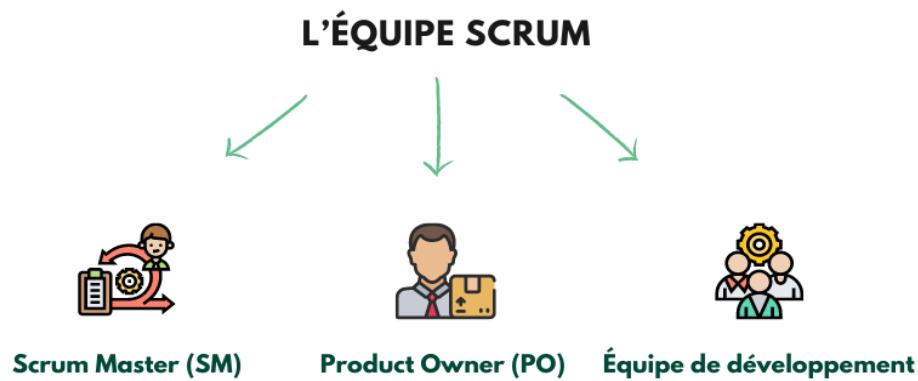


FIGURE 1.13 – L'équipe De Scrum

1.6.4 Justification du choix de la méthode Scrum

En considérant le potentiel de Scrum à être flexible, collaboratif, adaptable et propice à l'amélioration continue, il a été choisi comme modèle pour ma thèse. Sa méthodologie itérative et adaptative correspond bien au caractère dynamique du projet, permettant une gestion efficace de l'évolution des besoins, de l'implication des parties prenantes et de la réussite du projet dans son ensemble.

1.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté nos recherches préliminaires et donné un aperçu des éléments fondamentaux du jeu et de la zone de jeu. Afin de donner un aperçu complet du domaine dans lequel nous travaillons, nous avons également abordé les différents types et genres de jeux et jeux à potentiel pédagogique. Enfin, nous avons examiné la méthodologie de projet que nous avons employée. Le cadre de notre jeu sera abordé en détail dans le chapitre suivant, ainsi que la manière dont "Scrum" a été mis en œuvre.

CHAPITRE 2

Analyse et spécification des besoins

Sommaire

2.1	Introduction	25
2.2	A propos du jeu	25
2.2.1	Résumé exécutif	25
2.2.2	Le scénario du jeu	25
2.3	Vue fonctionnelle du système et analyse des besoins	26
2.3.1	Identification de l'acteur	26
2.3.2	Besoins fonctionnels	26
2.3.3	Besoins non fonctionnels	26
2.4	Spécification des besoins	27
2.4.1	Le langage de modélisation utilisé	27
2.4.2	Identification des cas d'utilisation	27
2.5	Pilotage du projet avec SCRUM	29
2.5.1	Membre d'équipe et rôles	29
2.5.2	Backlog du produit	30
2.5.3	Planification du sprint	33
2.6	Outils et environnement de développement	35
2.7	Conclusion	39

2.1. Introduction

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous parlerons du résumé de notre jeu, de notre scénario, de la vision fonctionnelle de notre système et de l'analyse des besoins, de la manière dont nous avons appliqué le processus agile à notre projet, et enfin de nos outils et de notre environnement de développement.

2.2 A propos du jeu

2.2.1 Résumé exécutif

Vous jouerez le rôle d'un stagiaire qui sera placé dans un site industriel où vous devrez suivre les bonnes étapes pour aider votre coéquipier blessé (saignement de l'avant-bras et de la jambe) tout en apprenant les premiers secours.

2.2.2 Le scénario du jeu

Le joueur joue le rôle d'un nouvel employé dans une usine et est en pleine formation lorsqu'un accident se produit. Son coéquipier, Alex, est gravement blessé à la main et son coéquipier, John, est gravement blessé à la jambe. L'objectif du jeu est de prodiguer immédiatement les premiers soins pour sauver la vie d'Alex et John tout en recevant une formation et des conseils en temps réel. Le joueur réussira-t-il à aider ses coéquipiers ?

évaluation :

Après avoir administré avec succès les premiers secours, le joueur retourne au lobby, où il va prendre un certificat pour sa complémentation de formation.

2.3 Vue fonctionnelle du système et analyse des besoins

Dans cette section, nous examinerons les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles de la solution.

2.3.1 Identification de l'acteur

Seul le joueur, la personne qui joue au jeu, peut être identifiée comme un acteur dans notre jeu.

2.3.2 Besoins fonctionnels

Le joueur pourra :

- choisir une scène.
- Interagir avec divers objets interactifs.
- se déplacer dans la scène.
- appeler les secours.
- lancer un minuteur.
- accomplir des tâches.
- Vérifier son score.

2.3.3 Besoins non fonctionnels

Évolutivité : Il est important de tenir compte de la croissance potentielle et de la demande que le jeu pourrait connaître à l'avenir. Le jeu a assuré son évolutivité pour répondre à la croissance et à la demande futures.

2.4. Spécification des besoins

Performance : Le jeu ne doit pas être gourmand en ressources car l’Oculus Quest 2 fait tourner les jeux sur son propre matériel et possède son propre système d’exploitation basé sur Android. (90 images par seconde), et le nombre total de triangles constitués par tous les objets du jeu ne doit pas dépasser 800 millions.

Maintenabilité : Le jeu est conçu de manière à permettre des mises à jour et des modifications faciles, afin d’assurer une maintenance à long terme et la satisfaction des utilisateurs.

2.4 Spécification des besoins

2.4.1 Le langage de modélisation utilisé

L’outil utilisé dans ce projet s’appelle Unified Modeling Language (UML), et il offre une approche uniforme pour décrire l’architecture d’un système. En conséquence, les cas d’utilisation, qui sont des descriptions textuelles de la manière dont les joueurs effectueront des tâches dans notre jeu et qui décrivent le comportement d’un système du point de vue de l’utilisateur, sont fournis ci-dessous.

2.4.2 Identification des cas d’utilisation

En utilisant des graphiques pour les représenter, nous allons énumérer les interactions courantes du joueur qui se produisent pendant toute la durée du jeu.

La première interaction du joueur avec le jeu est représentée dans le schéma ci-dessous. Il montre ce qu’il est capable de faire une fois que le jeu a commencé :

-Scène Principale(Lobby) :

Chapitre 2. Analyse et spécification des besoins

En entrant dans le lobby, le joueur est encouragé à explorer son environnement. Il peut interagir avec des objets tels que des équipements médicaux, des panneaux d'information et du matériel de formation. Ces interactions fournissent des informations précieuses, des conseils et des instructions sur les techniques et les procédures de premiers secours. Les objets interactifs permettent au joueur de choisir le scénario qu'il préfère.

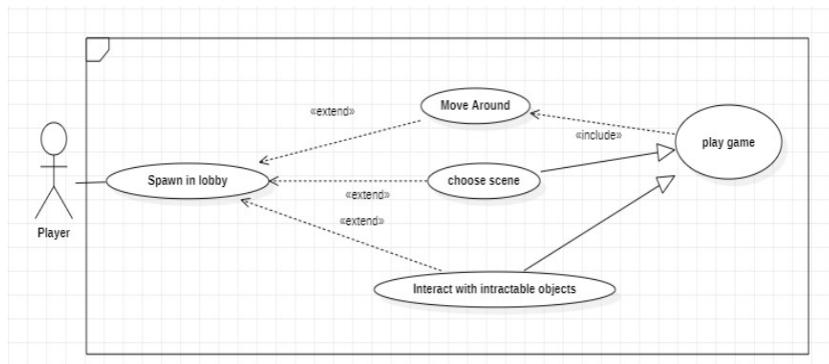


FIGURE 2.1 – Diagramme des cas d'utilisation de la scène principale du jeu (lobby).

- Scène de l'hémorragie avant bras : Si le joueur choisit la scène de l'hémorragie avant bras, il est conduit dans un environnement réaliste où son coéquipier, Alex, a subi une grave blessure à la main. L'objectif du joueur est d'appliquer les techniques de premiers secours appropriées pour contrôler le saignement et stabiliser la blessure.

- Scène de l'hémorragie avant jambe :

Si le joueur choisit la scène de la jambe blessée, il est dirigé vers une autre zone de l'usine virtuelle où un autre coéquipier, jhon, a subi une blessure importante à la jambe. La tâche du joueur consiste à évaluer la blessure, à immobiliser la jambe et à prodiguer les premiers soins appropriés pour assurer la sécurité de Sarah.

2.5. Pilotage du projet avec SCRUM

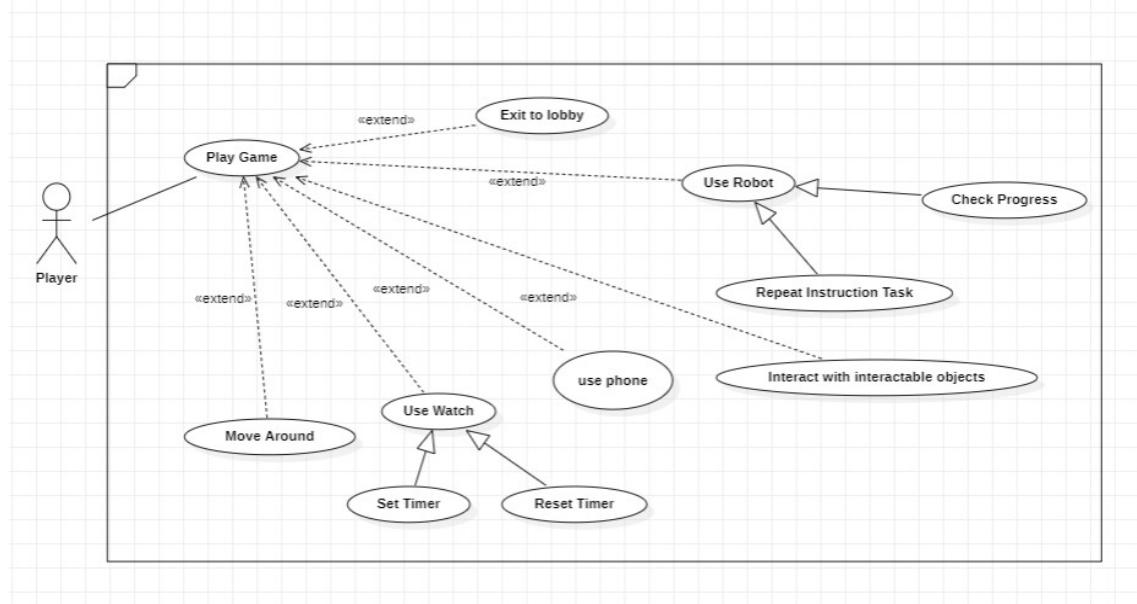


FIGURE 2.2 – Diagramme des cas d'utilisation du gameplay

2.5 Pilotage du projet avec SCRUM

2.5.1 Membre d'équipe et rôles

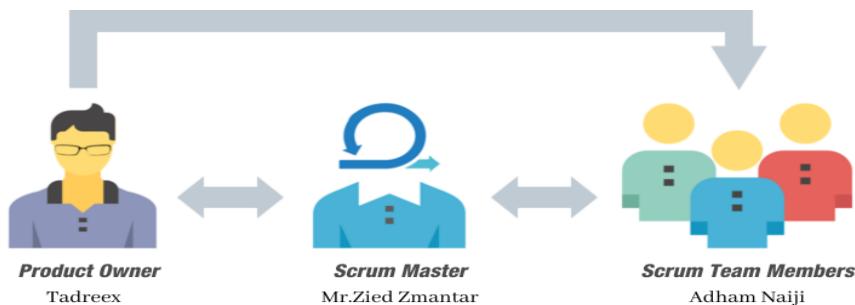


FIGURE 2.3 – Membre d'équipe de projet et leurs rôles

2.5.2 Backlog du produit

Un Backlog de produit doit être rédigé une fois que les rôles Scrum ont été définis.

Il comprend une liste de toutes les fonctionnalités impliquées dans le développement d'une application, ainsi que tous les aspects qui requièrent l'implication de l'équipe projet.

Tous les aspects qui requièrent l'implication de l'équipe de projet. Dans notre projet, nous mettons en œuvre l'approche MoSCoW car il s'agit d'une stratégie de priorisation.

Elle est utilisée pour évaluer la priorité des activités à réaliser.

Les lettres de l'acronyme de cette méthode signifient :



FIGURE 2.4 – Explication détaillée de l'approche MoSCoW

2.5. Pilotage du projet avec SCRUM

ID	fonctionnalité	User Story	Priorité
1	Téléportation/locomotion Système	En tant que joueur, je peux me déplacer (téléportation) dans la scène dans des endroits spécifiques.	M
2	Mouvement de caméra	En tant que joueur, je peux manipuler la caméra et regarder autour de moi comme je le souhaite.	M
3	Mécanisme de préhension(grab)	En tant que joueur, j'ai la possibilité de prendre, de déplacer, d'interagir et de jeter un objet dans le jeu.	M
4	Animation des mains	En tant que joueur, je peux créer des animations personnalisées pour chaque contrôleur d'entrée du dispositif VR, afin de rendre le jeu plus immersif et réaliste.	M
5	Interactions avec les boutons	En tant que joueur, je peux interagir avec des boutons dans la scène du jeu.	S
6	scènes de navigation	En tant que joueur, j'ai la possibilité de me diriger vers la scène d'une hémorragie au niveau de la jambe ou vers la scène d'une hémorragie au niveau l'avant-bras.	M
7	Système de robot	Nous avons conçu un système de robot pour guider le joueur tout au long du jeu et s'assurer qu'il suit les bonnes étapes. En tant que joueur, je peux accéder au manuel du robot quand je le souhaite.	M
8	Lumières de jeu	Nous avons ajusté et généré des lumières manuellement pour notre jeu.	S

Chapitre 2. Analyse et spécification des besoins

9	système de gants	En tant que joueur, je peux mettre des gants pour jouer.	M
10	VFX (effets visuels)	Nous avons conçu et créé nos propres effets visuels pour notre jeu.	S
11	Shaders de jeu	Nous avons conçu et créé nos propres shaders (sphere w 360 degree)	C
12	Optimisation et améliorations	Nous avons optimisé notre jeu pour obtenir une expérience la plus fluide possible	S
13	Interactions avec les sockets	Nous avons mis en œuvre et utilisé le système d'interaction socket dans différents éléments de notre jeu.	C
14	Conception de la scène de la main blessé	Nous avons faire la conception et la creation de la scene de la main blessé	M
15	AudioManager	Pour rendre notre jeu plus immersif, nous avons conçu un gestionnaire audio à utiliser dans une variété d'actions et d'événements.	S
16	Conception de la scène de la jambe blessé	Nous avons faire la conception et la creation de la scene de la jambe blessé	M
17	Effets sonores	Nous avons utilisé et mis en œuvre des effets sonores réalistes pour aider à donner au joueur un sentiment d'immersion.	C
18	Enregistrement vocal	Nous avons utilisé et mis en œuvre des effets sonores réalistes pour aider à donner au joueur un sentiment d'immersion.	S
19	Système téléphonique	En tant que joueur, je peux utiliser le téléphone pour appeler les urgences.	M
20	Système d'urgence	Nous avons mis au point un mécanisme d'urgence qui envoie deux sauveteurs au secours de la victime.	M

2.5. Pilotage du projet avec SCRUM

21	Préparation des victimes	Nous avons mis au point un mécanisme d'urgence qui envoie deux sauveteurs au secours de la victime.	M
22	déchirer les vêtements	En tant que joueur, je peux déchirer les vêtements au niveau de la main ou de la jambe de la victime.	M
23	Conception de la salle d'accueil(lobby)	Nous avons créé un lobby qui est la salle d'accueil de notre jeu.	M
24	Système sanguin	Nous avons conçu et créé un système sanguin afin de l'utiliser dans le jeu.	S
25	Système de compresse	En tant que joueur, je peux mettre une compresse à la jambe ou au bras de la victime au niveau du lieu de la blessure.	M
26	Système de montre	En tant que joueur, je peux utiliser ma montre pour régler un minuteur.	S

2.5.3 Planification du sprint

Sprint	objectif du sprint	Durée
Sprint 1	<ul style="list-style-type: none"> - mise en place de xr origine et du mouvement de la caméra -Mécanisme de préhension(grab system) - créer une scène de lobby -animation personnalisée de la porte gauche et de la porte droite. - scènes de navigation 	3 semaines

Chapitre 2. Analyse et spécification des besoins

Sprint 2	-création de l'environnement 3d de la scène de la jambe hémorragique	4 semaines
	-créer un système de port de gants	
	- systeme vêtements déchirés	
	-créer a timer script et interactable boutons	
	-créer phone system et blood system	

Sprint 3	- mettre en place un compresse script	4 semaines
	- créer un robot 3D et une logique de système robotique	
	- créer un script de certification et Audio Manager	
	- créer un système d'urgence	

Sprint 4	- créer les lumières du jeu	2 semaines
	- créer des effets sonores (sfx)	
	- mettre en œuvre le vfx(visual effects)	
	-bake les lumières	
	-teleportation anchor avec augmentation de l'expérience utilisateur	

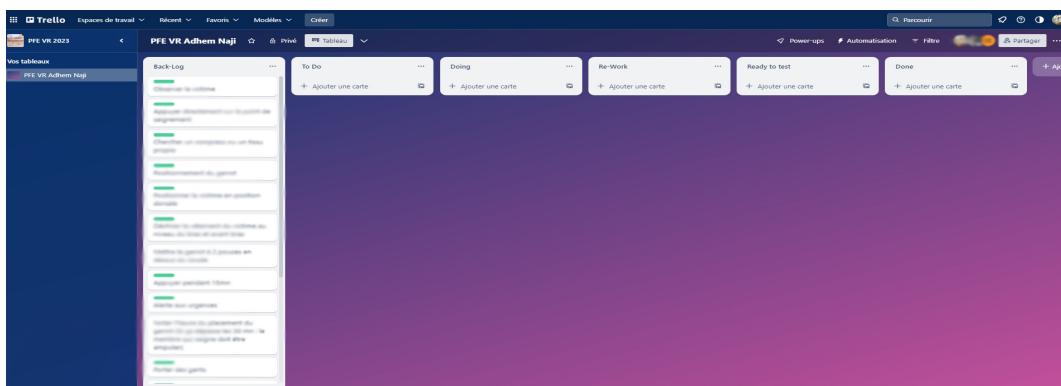


FIGURE 2.5 – Planification de l'application avec "Trello"

2.6. Outils et environnement de développement

2.6 Outils et environnement de développement

Environnement matériel	
	<p>ASUS TUF 505DT Processor (CPU) : AMD Ryzen 5 3550H Graphics Card (GPU) : Nvidia GTX 1650 RAM : 12 Go DDR5 Hard Drive : 1024 Go SSD</p>
	<p>L'Oculus Quest 2 est un puissant système de réalité virtuelle (VR) développé par Facebook. Il s'agit d'un boîtier autonome qui ne nécessite pas d'ordinateur pour fonctionner, alors qu'il peut être connecté à un ordinateur pour des expériences VR plus stimulantes. L'appareil est léger, simple à installer et équipé de graphiques haute résolution, ce qui en fait un choix parfait pour les jeux en VR et d'autres applications. En outre, il est équipé de manettes pour une interactivité immersive et est réputé pour sa facilité d'utilisation et sa polyvalence.</p>
Environnement technique	
	<p>Unity est un moteur de jeu populaire utilisé pour créer des jeux en 2D et en 3D pour différentes plateformes. Ce moteur est multiplateforme et fonctionne avec de nombreux systèmes d'exploitation, notamment Windows, MacOS, Linux, Android, iOS et bien d'autres. Il utilise un éditeur visuel, des composants par glisser-déposer et le langage de script c.</p>

Chapitre 2. Analyse et spécification des besoins

	Photoshop est un programme d'édition d'images réputé qui est fréquemment utilisé dans la création de jeux vidéo. C'est un outil puissant qui permet aux créateurs de jeux de produire et de modifier une variété d'images et de ressources visuelles qui peuvent être utilisées dans les jeux, y compris les textures, les sprites, les icônes et les interfaces utilisateur.
	Adobe Illustrator est un programme d'édition de graphiques vectoriels couramment utilisé dans la création de jeux. Cette puissante application permet de créer et d'éditer des dessins et illustrations vectoriels destinés à être utilisés dans les jeux, notamment des logos, des icônes, des personnages et des interfaces utilisateur.
	Les bandes-annonces, les scènes coupées et les autres contenus vidéo du jeu sont produits et édités à l'aide du célèbre programme d'édition vidéo Adobe Premiere Pro. Il s'agit d'un programme d'édition vidéo haut de gamme qui offre de nombreuses fonctionnalités et outils d'édition vidéo, tels que les transitions, l'étalonnage et les effets spéciaux.
	Le site web Narakeet propose un service de synthèse vocale. Les utilisateurs peuvent saisir du texte, qui est ensuite converti en parole par une voix générée par ordinateur. Narakeet est un outil précieux pour créer des voix off, des narrations et du contenu audio pour des présentations, des films ou toute autre application nécessitant une conversion de texte en parole.

2.6. Outils et environnement de développement

	Le programme de modélisation 3D Blender est gratuit et populaire dans la communauté des producteurs de jeux vidéo. Il permet aux programmeurs de produire des animations 3D, des modèles et des effets visuels à utiliser avec des moteurs de jeu comme Unity ou Unreal Engine.
	L'environnement de développement intégré (IDE) utilisé par de nombreux développeurs de jeux, en particulier ceux qui utilisent le moteur de jeu Unity, est Visual Studio de Microsoft.
	Avec le moteur de jeu Unity, C est un langage de programmation orienté objet très apprécié et fréquemment utilisé dans le développement de jeux. Il a été créé par Microsoft et il est convivial et moderne.
	Les utilisateurs de l'outil d'écriture et de publication collaborative en ligne LaTeX Overleaf peuvent créer, éditer et partager des travaux basés sur LaTeX. LaTeX est un programme de composition fréquemment utilisé pour produire des textes scientifiques et techniques de haute qualité. Grâce à son interface conviviale.

TABLE 2.1 – Outil Kit de développement

Pourquoi utiliser Unity ??

Lors de la création de jeux VR, les développeurs de jeux peuvent décider d'utiliser Unity plutôt qu'Unreal ou Godot pour un certain nombre de raisons :

Norme industrielle : Unity est souvent cité comme un moteur de jeu VR standard. Cela indique qu'il existe une communauté importante de développeurs Unity et d'outils disponibles, et que de nombreux créateurs et entreprises de RV sont déjà familiarisés avec Unity.

Utilité : Même ceux qui n'ont pas de connaissances préalables en matière de création de jeux ou de programmation peuvent créer des jeux VR en utilisant l'éditeur visuel et l'interface conviviale d'Unity. En outre, Unity propose une variété d'outils et de fonctionnalités spécialement conçus pour le développement de la RV.

Performance : Des performances élevées et un gameplay fluide sont rendus possibles par les technologies visuelles et physiques optimisées pour la RV d'Unity. En outre, Unity prend en charge diverses plateformes VR, telles qu'Oculus, HTC Vive et Windows Mixed Reality.

Boutique d'actifs : Les développeurs peuvent facilement créer des jeux VR en utilisant la boutique d'actifs d'Unity, qui offre une vaste bibliothèque de modèles 3D, de textures, d'audio et d'autres composants. Les développeurs peuvent ainsi économiser beaucoup de temps et d'argent.

Prise en charge de nombreuses plateformes : Unity permet aux développeurs d'adapter plus facilement leurs jeux VR à plusieurs plateformes, notamment les PC, les smartphones et les consoles.

Bien qu'Unreal et Godot offrent également de nombreux avantages pour le développement de jeux VR, tels que des graphismes de pointe et des options de personnalisation, Unity est une option populaire en raison de sa simplicité, de ses performances et de son statut de norme industrielle. La décision finale concernant le moteur de jeu sera prise à la lumière des exigences

2.7. Conclusion

particulières du projet et des préférences de l'équipe de développement.

2.7 Conclusion

La vue fonctionnelle de notre système et l'analyse des besoins ont été couvertes dans ce chapitre en passant en revue les illustrations et les explications de nos cas d'utilisation. En outre, nous avons décrit comment la méthodologie scrum a affecté notre projet et comment nous l'avons appliquée. Enfin, nous avons clarifié notre environnement de développement et nos outils de développement. La conception et la préparation de l'environnement de travail de notre jeu seront expliquées dans le chapitre suivant, suivies d'une description de chacune d'entre elles.

CHAPITRE 3

Conception

Sommaire

3.1 Introduction	41
3.2 Conception graphique	41
3.2.1 Préparation et révision GDD	41
3.2.2 Charte graphique	42
3.2.3 Charte sonore	44
3.2.4 Storyboard	44
3.2.5 Design des scenes	47
3.3 Configuration de l'environnement	50
3.3.1 Preparation de victime avec blender	50
3.3.2 Configuration de l'environnement Unity	52
3.4 Conclusion	54

3.1. Introduction

3.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous nous concentrerons sur la conception graphique et la configuration de l'environnement virtuel de notre projet. Nous aborderons différents aspects tels que la préparation et la révision du Game Design Document (GDD), la création d'une charte graphique, l'élaboration d'une charte sonore, la création de storyboards et la conception de scènes. De plus, nous aborderons la préparation de la victime et de l'environnement Unity.

3.2 Conception graphique

3.2.1 Préparation et révision GDD

Après avoir reçu d'un expert en premiers secours un scénario sur la manière de traiter une hémorragie de la jambe avant et de l'avant-bras, nous avons bien compris les détails. Ensuite, nous avons engagé une discussion avec le propriétaire du produit afin de mieux comprendre les mécanismes nécessaires pour faire face à la situation. Nous avons ensuite discuté ce qui a abouti à la formulation d'un plan de processus pour le projet.



FIGURE 3.1 – Le scénario fait par un expert du domaine

3.2.2 Charte graphique

3.2.2.1 Logotype

Logo :

Le logo "Rescue Ranger" symbolise l'acte de bravoure qui consiste à secourir des collègues sur le lieu de travail et à sauver des vies. Il intègre les aspects du jeu en réalité virtuelle, de la collaboration et de la bravoure. Le logo présente une mise en page dynamique avec une figure puissante et stylisée qui représente le "rescue ranger". Le logo est combinaison de "rescue" + "ranger". Le terme "rescue" fait référence à quelqu'un qui sauve son coéquipier sur le lieu de travail, et "ranger" fait référence à quelqu'un qui est un héros qui sauve des vies humaines.

slogan :

When a teammate falls, a hero rises !

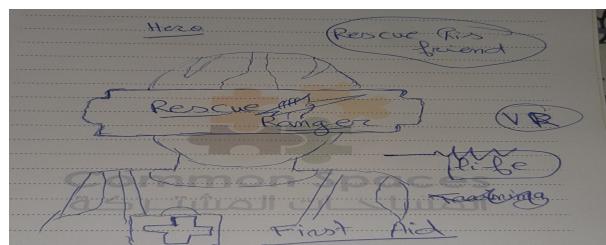


FIGURE 3.2 – imagination du logo



FIGURE 3.3 – logo réalisé

3.2. Conception graphique

3.2.2.2 Palette des couleurs

L'établissement d'une palette de couleurs bien choisie pour le jeu est essentiel pour produire une expérience de jeu plus réaliste et plus attrayante. Nous pouvons réussir à améliorer l'attrait visuel du jeu et à construire un monde plus convaincant en définissant un ensemble de couleurs particulières qui se marient avec l'esthétique souhaitée. Ces teintes amélioreront l'ambiance et contribueront à évoquer les sentiments souhaités chez les joueurs. Il est donc essentiel d'investir du temps et de l'énergie dans le choix d'une palette de couleurs qui représente fidèlement l'essence du jeu, en veillant à ce que chaque composant visuel, y compris les environnements, les personnes et les objets, se combine en une expérience homogène et captivante.

Couleur	Description
Rouge	Utilisée pour l'identification des équipements de protection incendie (par exemple, système de gicleurs) et des zones dangereuses.
Orange	Désigne les parties dangereuses des machines et des équipements.
Jaune	Utilisée pour marquer les risques physiques (par exemple, risque de glissade, de trébuchement, de chute, etc.) et les matériaux (par exemple, substances toxiques ou corrosives, gaz toxiques, etc.) potentiellement dangereux pour la vie/les biens.
Vert	Indique les équipements de premiers secours et les zones/matériaux ne présentant aucun danger pour la vie/les biens.
Bleu	Indique les informations de sécurité sur les panneaux et les tableaux d'affichage.
Noir et Blanc	Les combinaisons de noir et blanc sont utilisées pour indiquer les zones fréquentées.

TABLE 3.1 – Table des couleurs [1]

3.2.3 Charte sonore

Pour améliorer l’expérience immersive d’un jeu de réalité virtuelle dans lequel un travailleur aide un coéquipier qui a besoin de secours, la conception audio joue un rôle essentiel. Un guide audio établit une palette reconnaissable, comprenant un logo sonore distinctif et des effets sonores soigneusement sélectionnés.

Dans ce jeu, l’arrière-plan sera composé d’un mélange de sons d’usine, créant ainsi une atmosphère industrielle authentique. L’inclusion d’effets sonores spécifiques renforcera encore le réalisme, comme le cliquetis des machines ou le bruit des pas qui résonnent dans l’environnement. En combinant judicieusement ces éléments, la conception audio du jeu contribuera à renforcer le sentiment de présence et d’engagement du joueur.

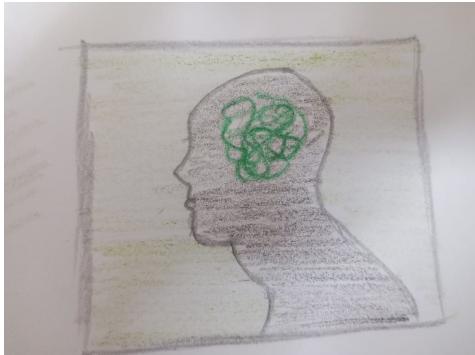
3.2.4 Storyboard

Le storyboard est essentiel dans le développement d’un jeu pour visualiser les idées, structurer le gameplay et la narration, identifier le rythme et le flux, et faciliter la collaboration. C’est un outil de communication précieux qui permet aux équipes d’aligner leur vision et d’évaluer l’expérience de l’utilisateur.

En rationalisant la production et en abordant les problèmes potentiels dès le début, le storyboard améliore le processus de développement et garantit la création de jeux attrayants et bien structurés.

Lorsque le joueur choisit de jouer la scène de l’hémorragie du bras avant ou la scène de l’hémorragie de la jambe avant, le scénario suivant se produira (nous mettrons le plus important).

3.2. Conception graphique



Le joueur observera son camarade blessé et commencera à réagir.



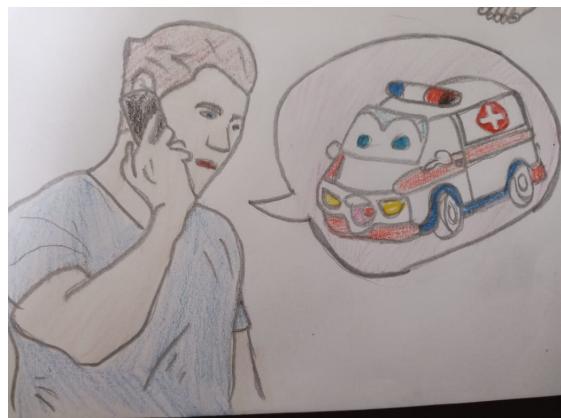
Le joueur découvrira la scène et, tout d'abord, portera des gants



mettre une compresse ou un linge propre sur la main ou la jambe blessée



Déchirer le vêtement de victime au niveau de la jambe ou de la main



appeler les secours



les secouristes arrivent

3.2. Conception graphique

3.2.5 Design des scènes

Lobby

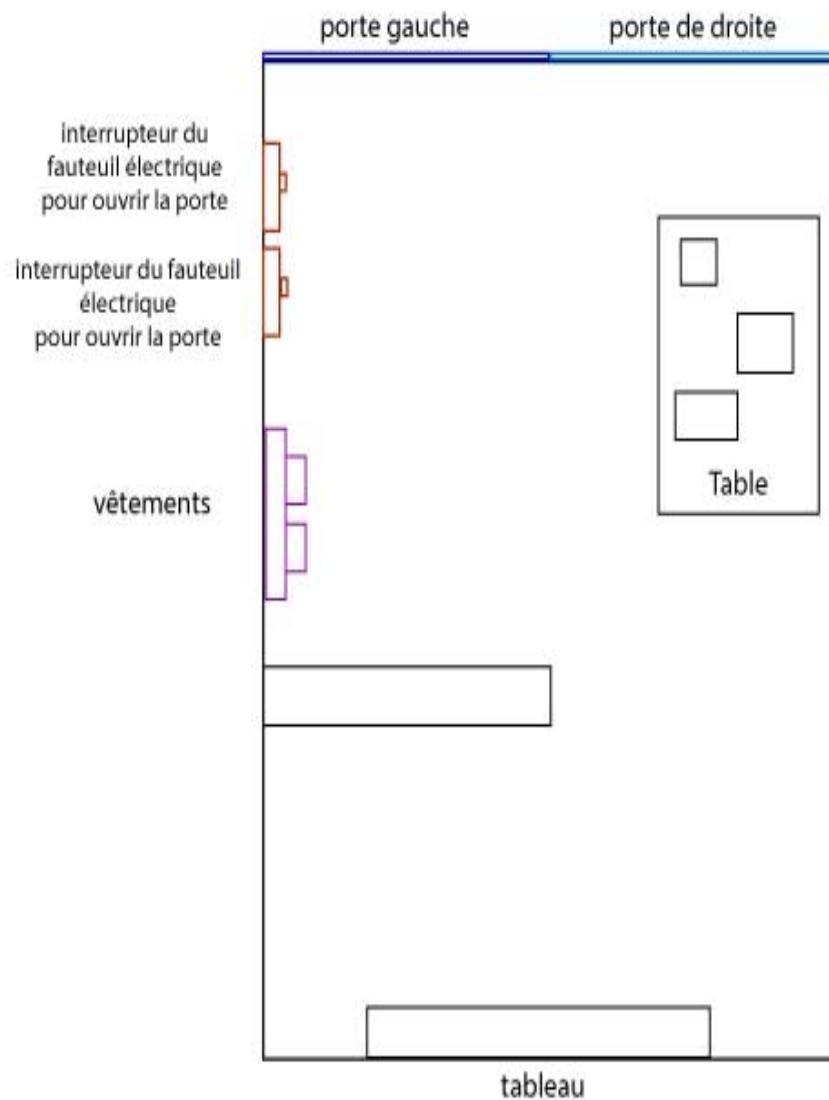


FIGURE 3.4 – Scene lobby

Hémorragie avant jambe

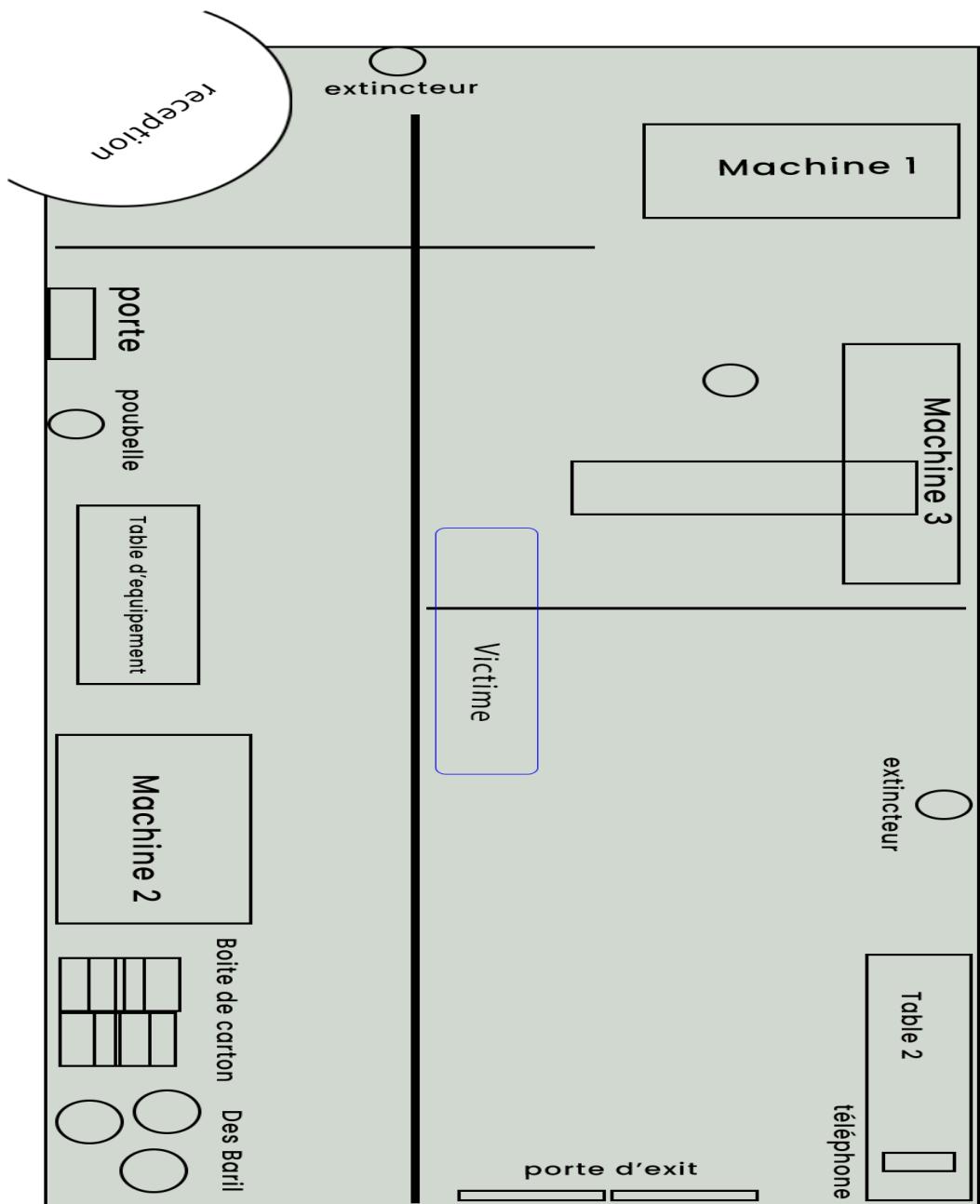


FIGURE 3.5 – Scene hémorragie avant jambe

3.2. Conception graphique

Hemorragie avant bras

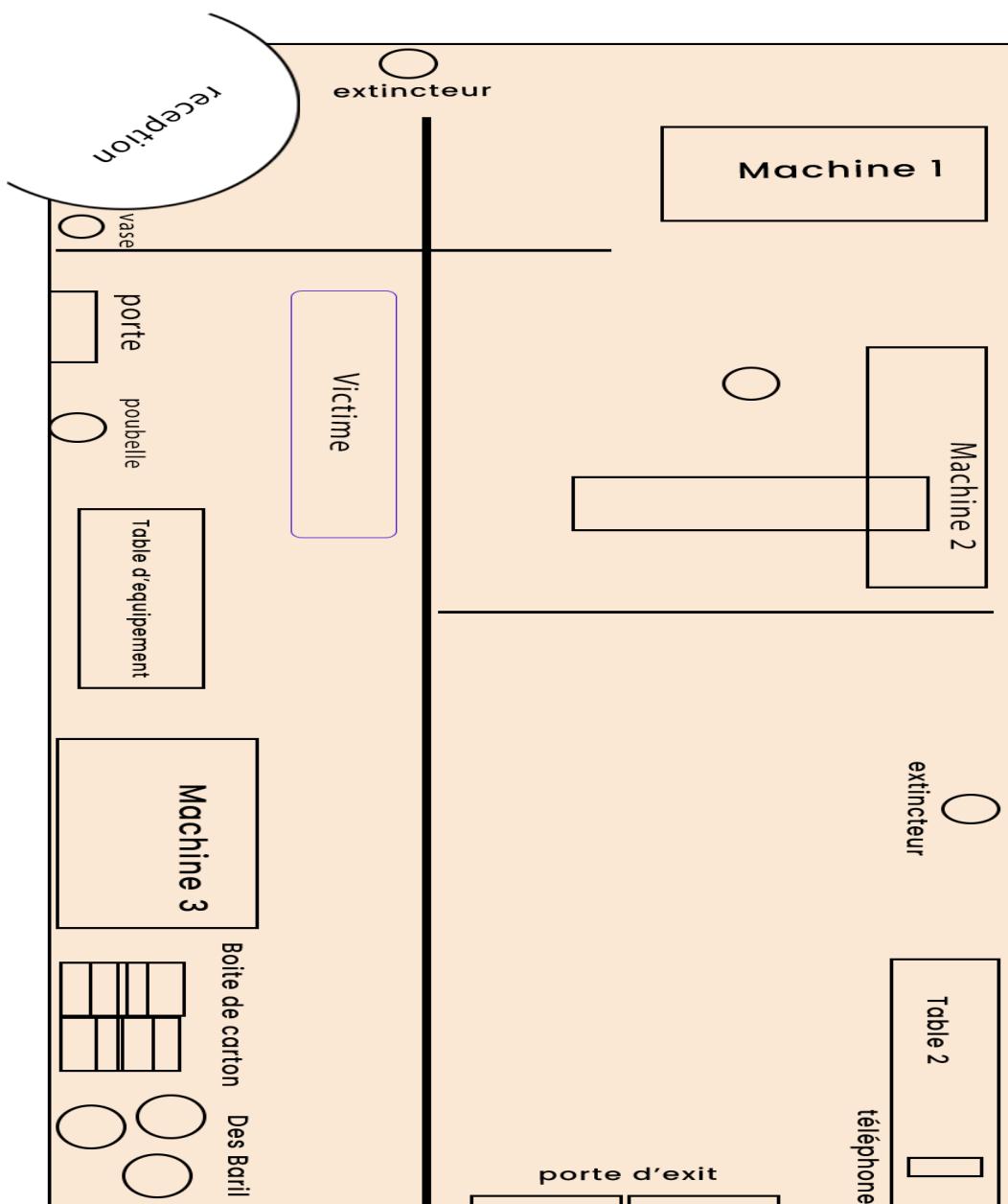


FIGURE 3.6 – Scene d'hémorragie avant bras

3.3 Configuration de l'environnement

3.3.1 Préparation de victime avec blender

victime Principale :



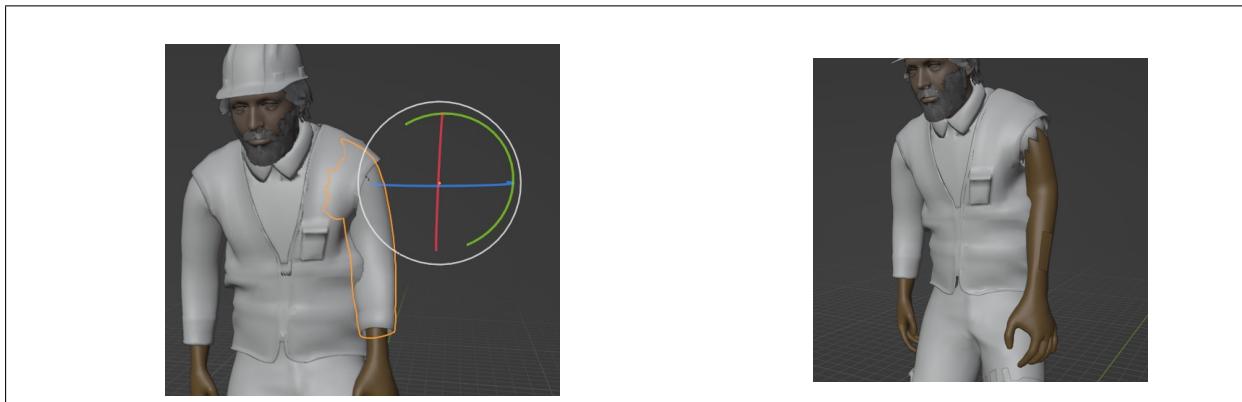
la préparation d'un personnage et sa modélisation en vue de lui faire subir des animations personnalisées

En y important un personnage de Mixamo et en le réglant dans Blender, nous le préparons à des animations spécifiques. Pour améliorer l'apparence du personnage, nous incluons également une main et une jambe et un vêtement déchiré. Le personnage est d'abord importé de Mixamo, qui propose des modèles pré-riggés adaptés à Blender. En concevant et en ajoutant un maillage

3.3. Configuration de l'environnement

de main au personnage dans Blender, nous pouvons modifier l'apparence du personnage et permettre des mouvements et des gestes indépendants de la main et de la jambe. Nous ajoutons du tissu déchiré en appliquant des textures de tissu déchiré à des zones particulières des vêtements du personnage afin d'améliorer l'apparence de ce dernier.

Personnalisé pour être utilisé dans la scène de l'hémorragie de l'avant-bras :



Personnalisé pour être utilisé dans la scène de l'hémorragie de l'avant-jambe :



3.3.2 Configuration de l'environnement Unity

Installer Unity :

Nous avons choisi la version 2020.3.48f de unity après une discussion avec la startup et selon leur expérience dans ce domaine c'est le meilleur choix.

Nous avons besoin d'importer le support android cuz pour que nous puissions construire pour android et desktop.

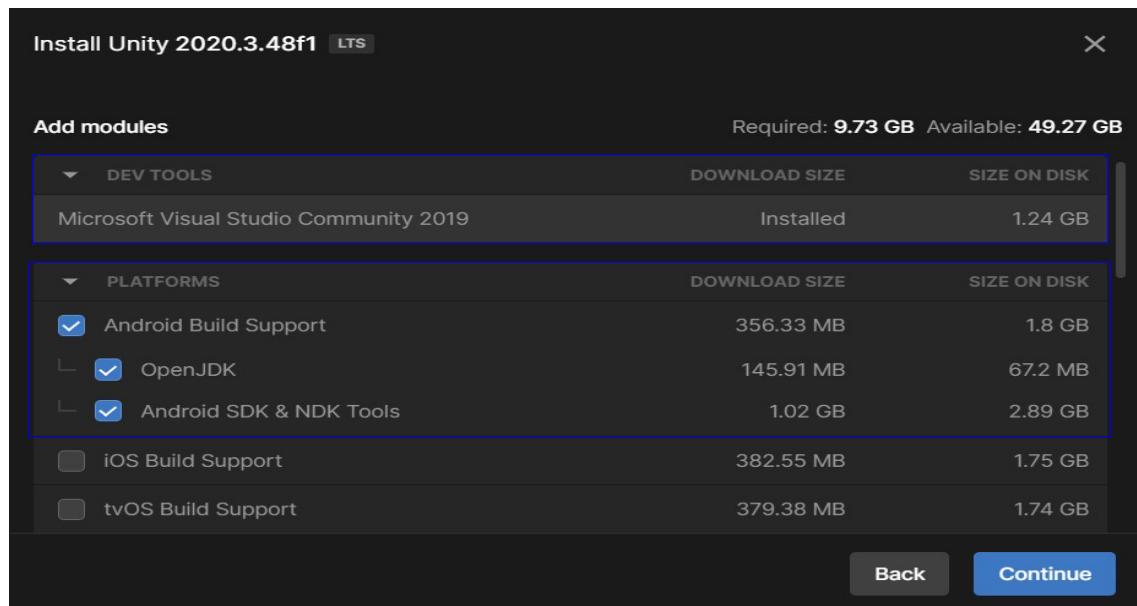


FIGURE 3.7 – les modules qui doivent être installés avec unity

Création d'un nouveau projet :

Nous avons choisi un urp parce que c'est un template qui est livré avec des graphiques déjà optimisés, ce qui est idéal pour la RV car cela coûte beaucoup de ressources de compétition.

3.3. Configuration de l'environnement

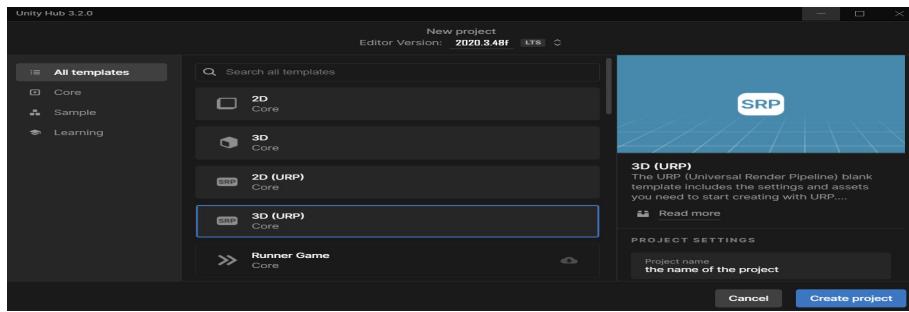


FIGURE 3.8 – créer un nouveau projet

Installer xr plugin management :



FIGURE 3.9 – xr plugin management

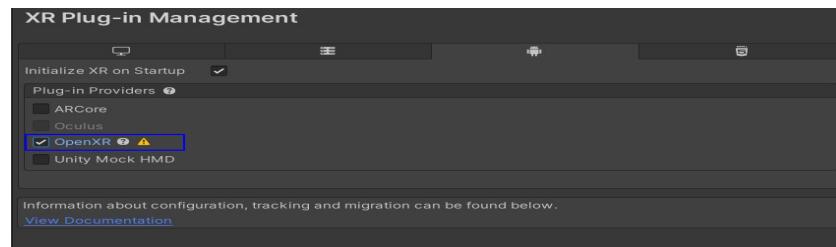


FIGURE 3.10 – xr plugin management android

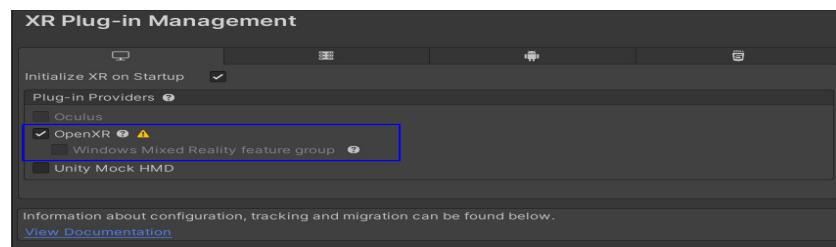


FIGURE 3.11 – xr plugin management desktop

Pour cibler le plus grand nombre d'utilisateurs possible, nous avons choisi openxr pour les ordinateurs de bureau et les appareils Android.

Installer xr interaction toolkit :

Pour accélérer le processus de développement, nous allons importer un ensemble d'outils pour interagir et rendre notre jeu plus rapide. Il s'agit de la boîte à outils d'interaction unity xr.

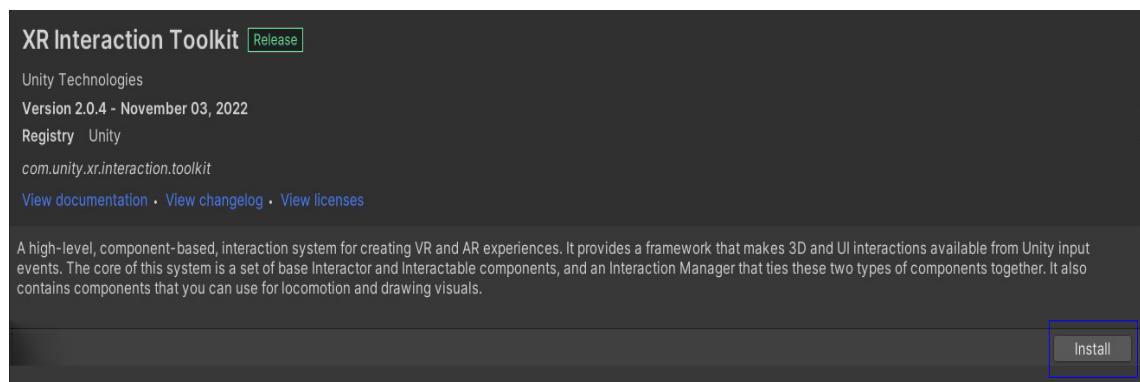


FIGURE 3.12 – xr interaction toolkit

3.4 Conclusion

En conclusion, ce projet a impliqué plusieurs étapes et éléments du développement d'un jeu. Le concept et les objectifs du jeu ont été définis dans le Game Design Document (GDD) que nous avons créé et révisé. Ensuite, nous avons élaboré une charte graphique pour définir l'esthétique visuelle et l'identité de marque du jeu, ainsi qu'une charte sonore pour créer une expérience sonore immersive et complète. Des storyboards ont été utilisés pour visualiser la structure narrative et le déroulement du jeu. Tout au long du projet, nous avons construit l'environnement Unity, créé des personnages à l'aide de Blender et mis en place le cadre du processus de production du jeu.

CHAPITRE 4

Realisation

Sommaire

4.1	Introduction	56
4.2	Sprint 1 [lobby]	56
4.2.1	Backlog du Sprint	56
4.2.2	Analyse du sprint	57
4.2.3	Implementation	58
4.3	Sprint 2[hémorragie avant jambe]	68
4.3.1	Backlog du Sprint	68
4.3.2	Analyse du sprint	68
4.3.3	Revue de Sprint	78
4.4	Sprint 3 [Hémorragie avant bras]	79
4.4.1	Backlog du Sprint	79
4.4.2	Implementation	80
4.5	Sprint 4 [Optimisation]	87
4.5.1	Backlog du Sprint	87
4.5.2	Implementation	88
4.6	conclusion	91

4.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons nous pencher sur la mise en œuvre des sprints de développement du projet. Les sprints servent de cycles de travail itératifs, chacun étant axé sur des objectifs et des tâches spécifiques. Nous discuterons des détails clés et des progrès réalisés dans chaque sprint, en commençant par le Sprint 1 et en terminant par le Sprint 4. En outre, nous explorerons les carnets de commandes de chaque sprint et donnerons un aperçu du processus de mise en œuvre.

4.2 Sprint 1 [lobby]

4.2.1 Backlog du Sprint

ID	User Story	Task	estimation
1	En tant que joueur, je peux me déplacer et regarder dans la scène vers des endroits spécifiques	-mise en place de xr origine et du mouvement de la caméra. -système de locomotion/téléportation	1 semaine
2	En tant que joueur, j'ai la possibilité de prendre, de déplacer, d'interagir et de jeter un objet dans le jeu	-Mécanisme de préhension(grab system). -créer une scène de lobby.	1 semaine
3	En tant que joueur, je peux choisir la scène à laquelle me diriger (système de navigation)	-animation personnalisée de la porte gauche et de la porte droite. -Scène de navigation	1 semaine

4.2. Sprint 1 [lobby]

4.2.2 Analyse du sprint

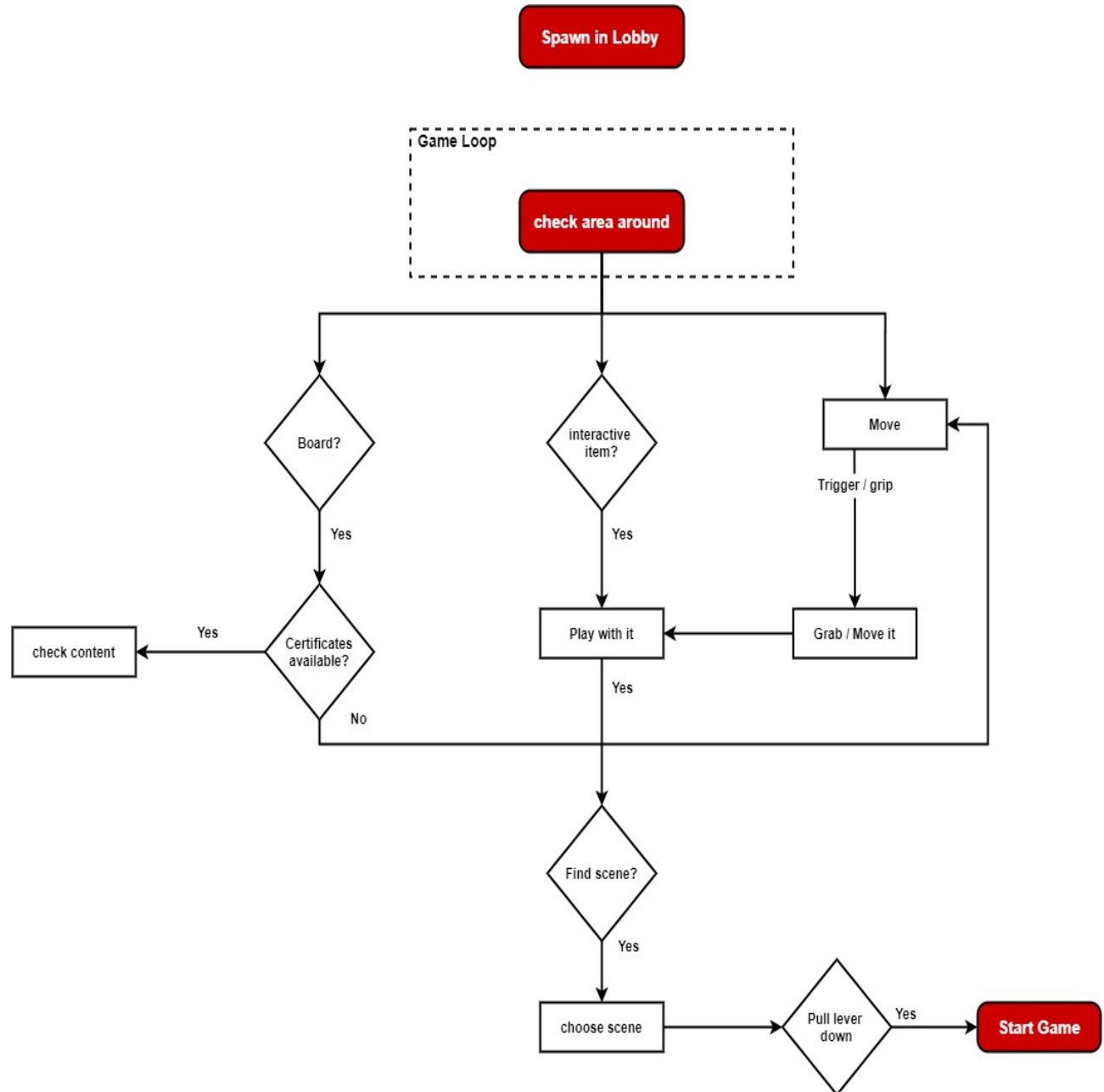


FIGURE 4.1 – Diagramme d’activité du lobby

4.2.3 Implementation

Configuration de l'origine xr et du mouvement de la caméra :

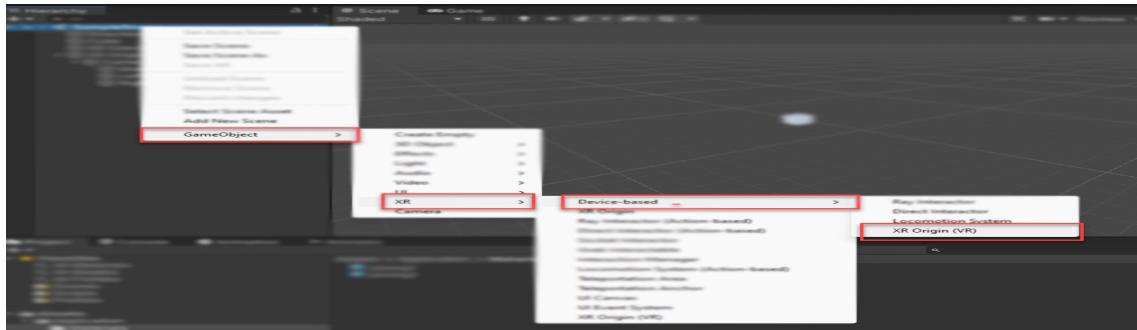


FIGURE 4.2 – xr origin

Nous ajouterons ensuite des composants afin de pouvoir déplacer la caméra et regarder autour de nous, et nous attacherons un script de pilote de pose.

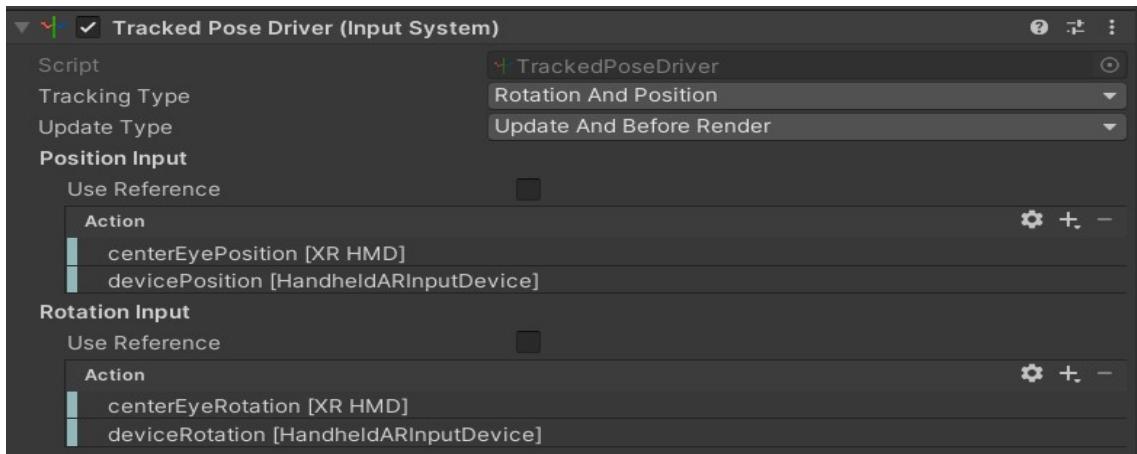


FIGURE 4.3 – mouvement de caméra

Système de locomotion/téléportation :

4.2. Sprint 1 [lobby]

Tout d'abord, nous devons savoir ce qu'est un système de locomotion, pourquoi nous l'utilisons et quels en sont les différents types.

Dans les expériences VR XR, les systèmes de locomotion sont essentiels, car ils permettent aux utilisateurs de se déplacer et de naviguer dans un environnement virtuel.

-Continuous Move Provider : permet aux utilisateurs de se déplacer de manière transparente dans l'environnement virtuel.

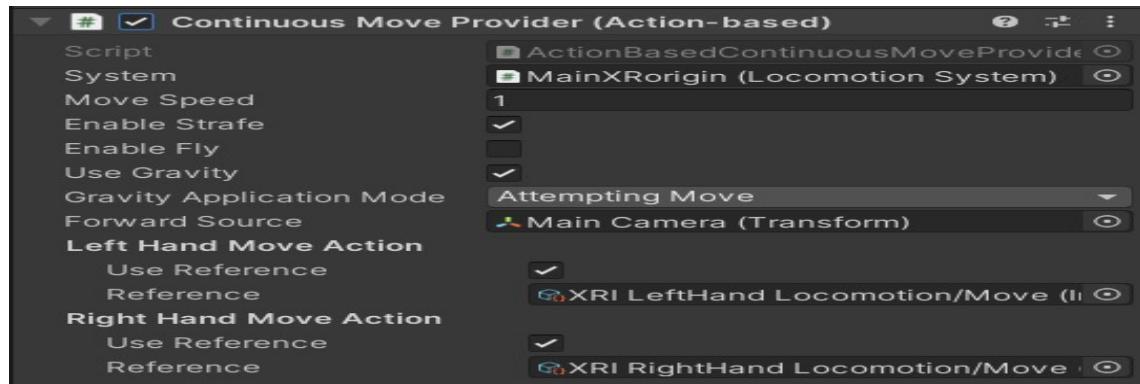


FIGURE 4.4 – Continuous Move Provider

-Continuous Turn Provider : permet aux utilisateurs de faire pivoter leur point de vue dans l'environnement virtuel.

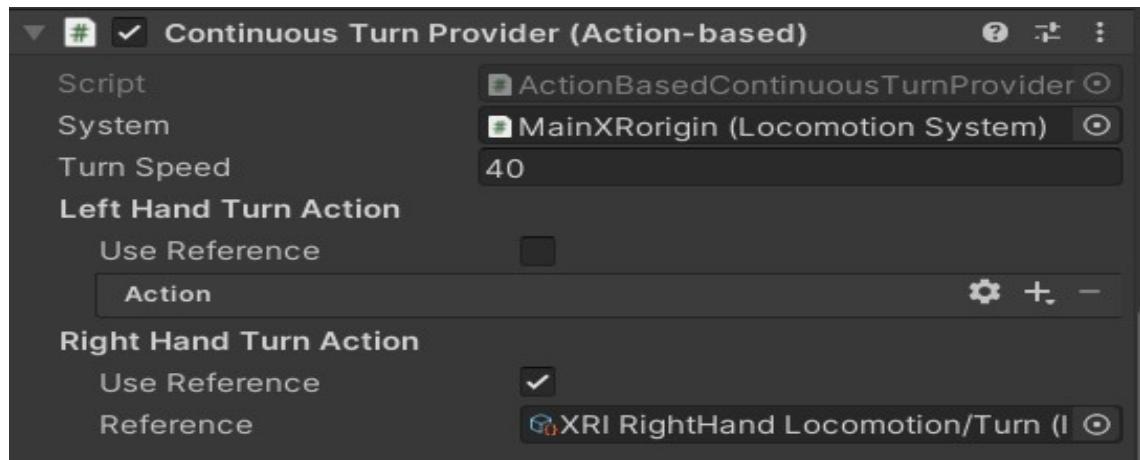


FIGURE 4.5 – Continuous Turn Provider

-Snap Turn Provider : permet aux utilisateurs de faire pivoter instantanément leur point de vue par incréments prédéfinis.

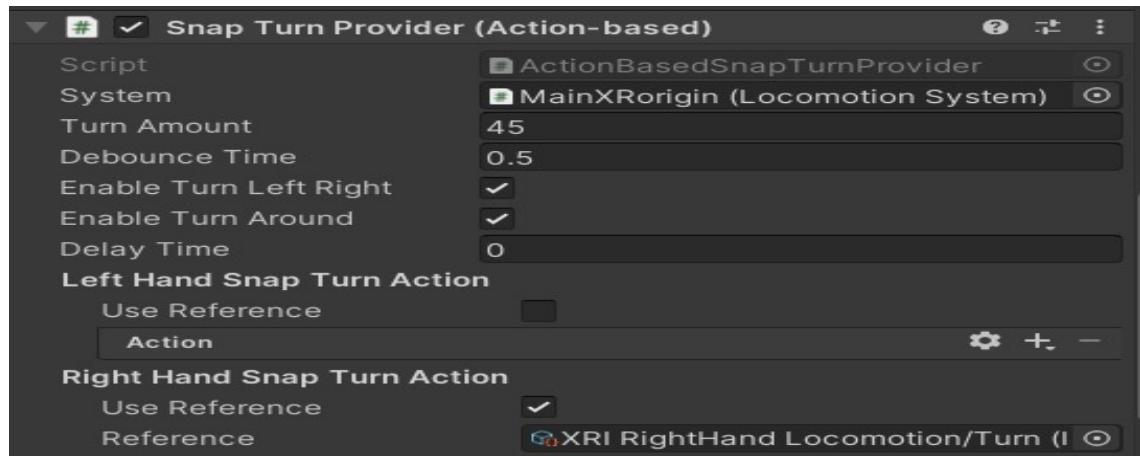


FIGURE 4.6 – Snap Turn Provider

Système de téléportation : couramment utilisé dans les expériences Unity VR XR. Il permet aux utilisateurs de se déplacer instantanément d'un endroit à un autre dans l'environnement virtuel. Avec la téléportation, les utilisateurs peuvent sélectionner un point de destination en le pointant ou en le visant, et en déclenchant l'action de téléportation, ils sont immédiatement transportés à l'endroit choisi.

Il existe deux types de téléportation :

-Teleportation Anchor : est un point ou un emplacement spécifique dans l'environnement virtuel qui sert de destination pour la téléportation.

-Teleportation Area : désigne un espace défini dans l'environnement virtuel où la téléportation est autorisée.

Dans la scène du lobby, nous utilisons teleportation area.

4.2. Sprint 1 [lobby]

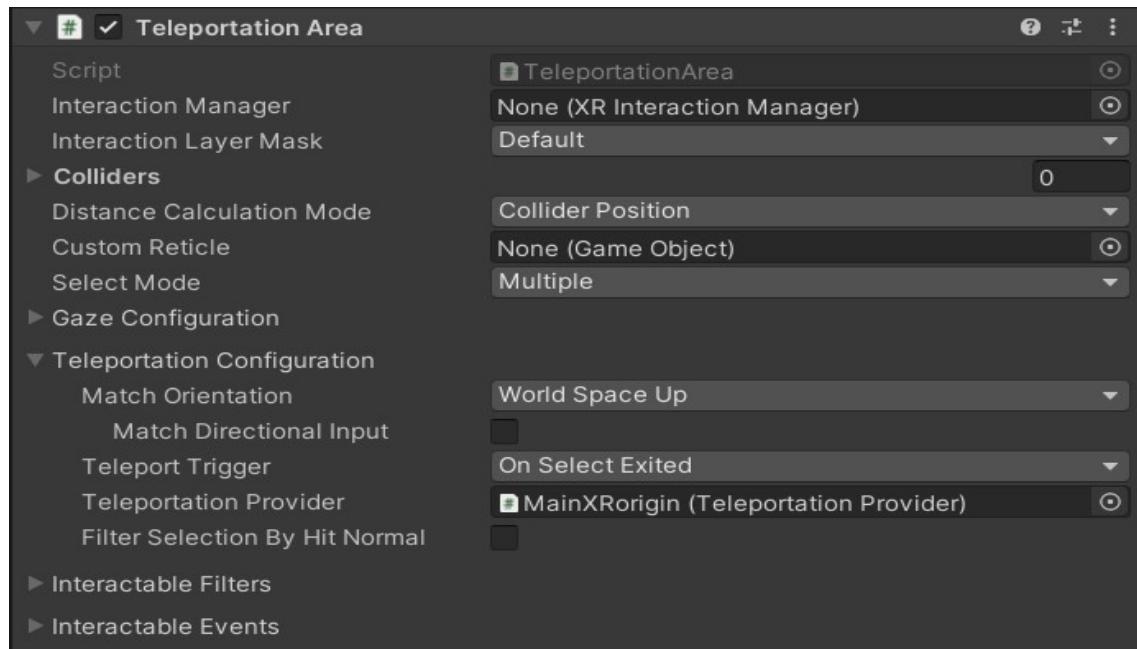


FIGURE 4.7 – Teleportation Area

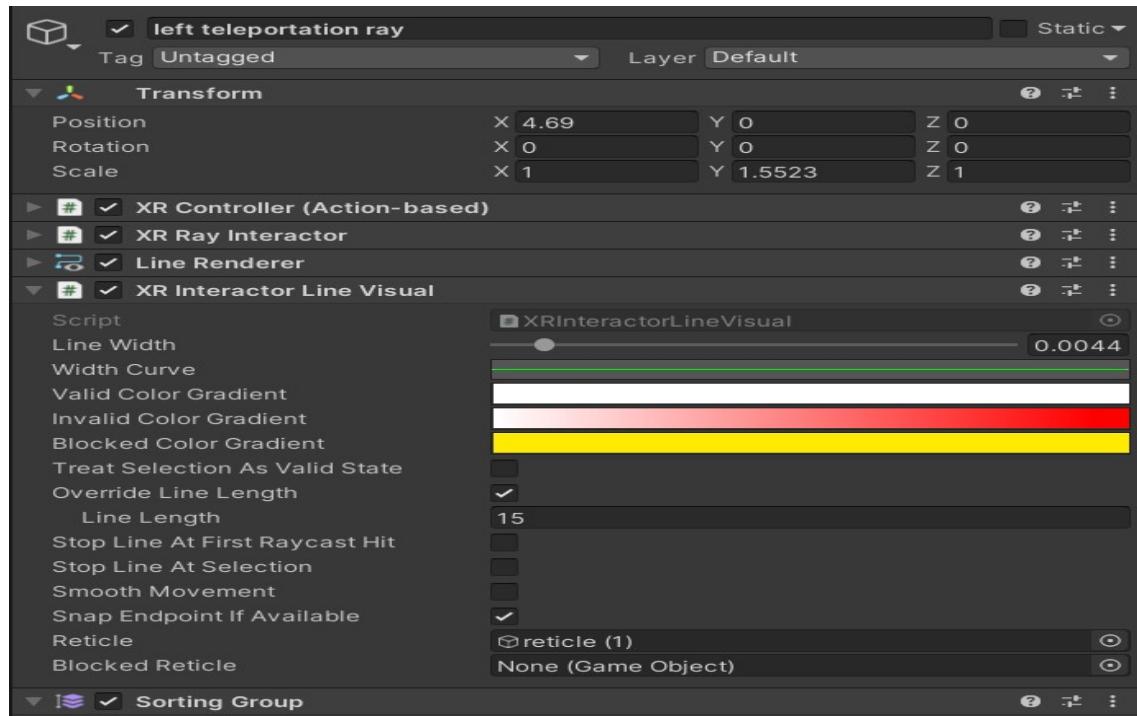


FIGURE 4.8 – Teleportation ray

Création d'une scène de lobby(scène principale) :



- Mécanisme de préhension(grab system) :

Dans ce projet, nous avons activé la version prépubliée de xr toolkit 2.3.2 afin d'utiliser ses fonctions avancées.



4.2. Sprint 1 [lobby]

Animation des portes :

-animation de la porte gauche :

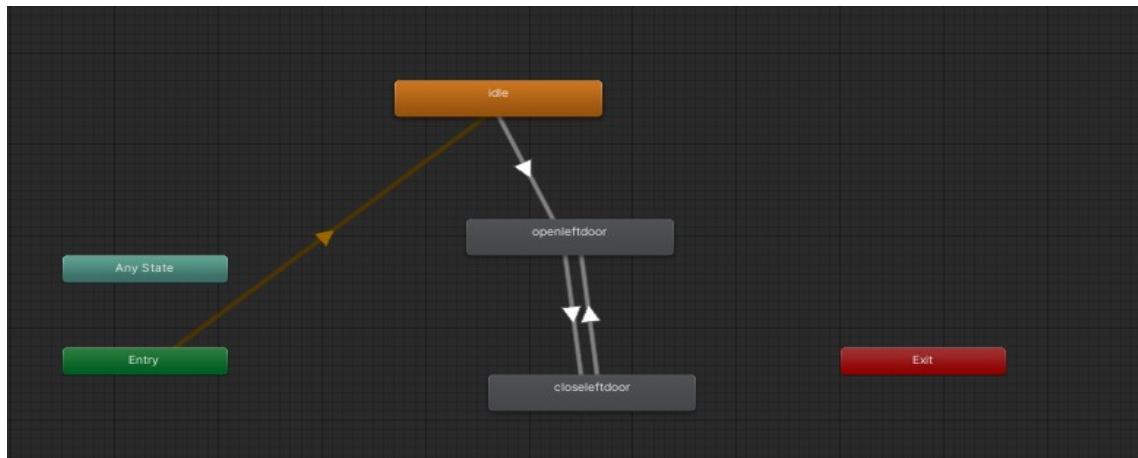


FIGURE 4.9 – porte gauche animator

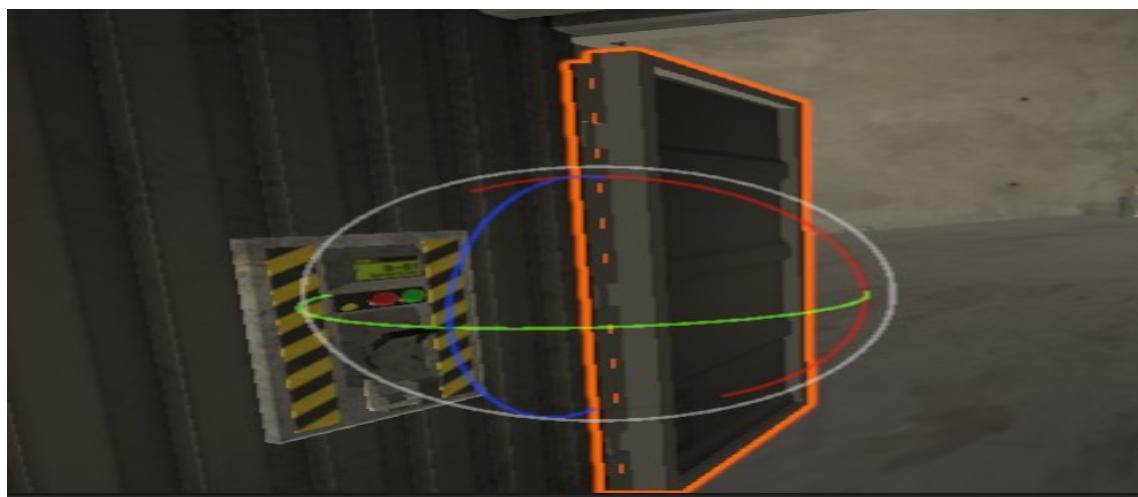


FIGURE 4.10 – porte gauche animation

-animation de la porte droite :

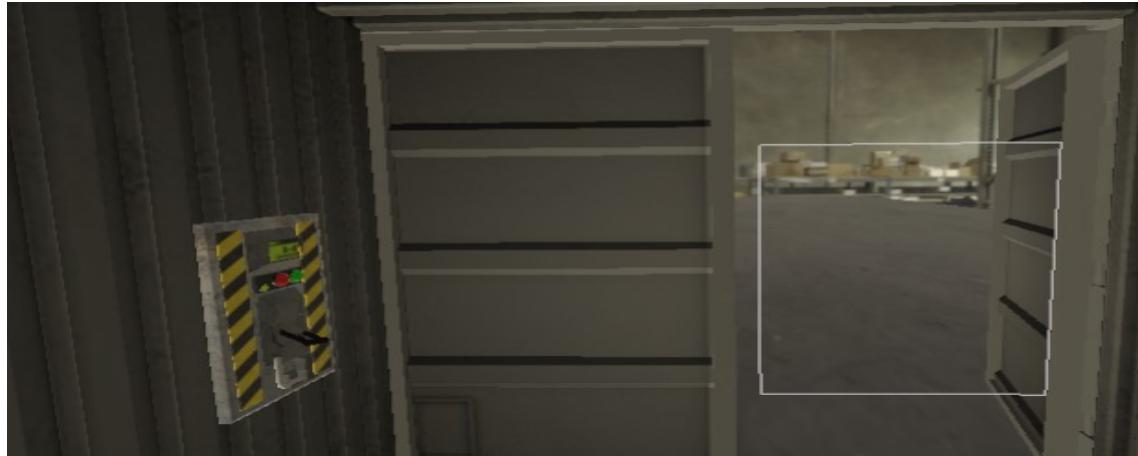


FIGURE 4.11 – porte droite animator

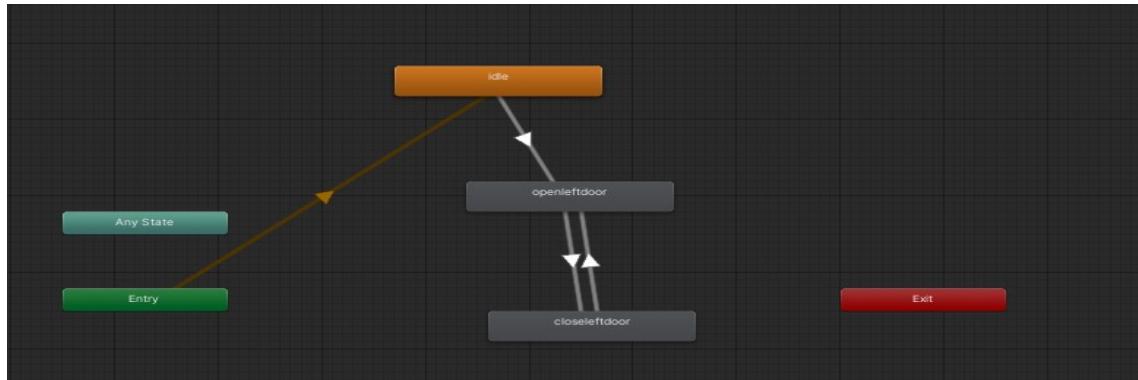


FIGURE 4.12 – porte droite animation

Scène de navigation :

Lorsque j'abaisse l'interrupteur, une animation de la porte correspondante se produit, puis l'interrupteur revient à sa position initiale, à cause de la configuration avec l'articulation de la charnière et dans l'animation de la porte, nous ajoutons un événement (qui a un script attaché à lui) qui lance la scène correspondante.

4.2. Sprint 1 [lobby]



FIGURE 4.13 – interrupteur

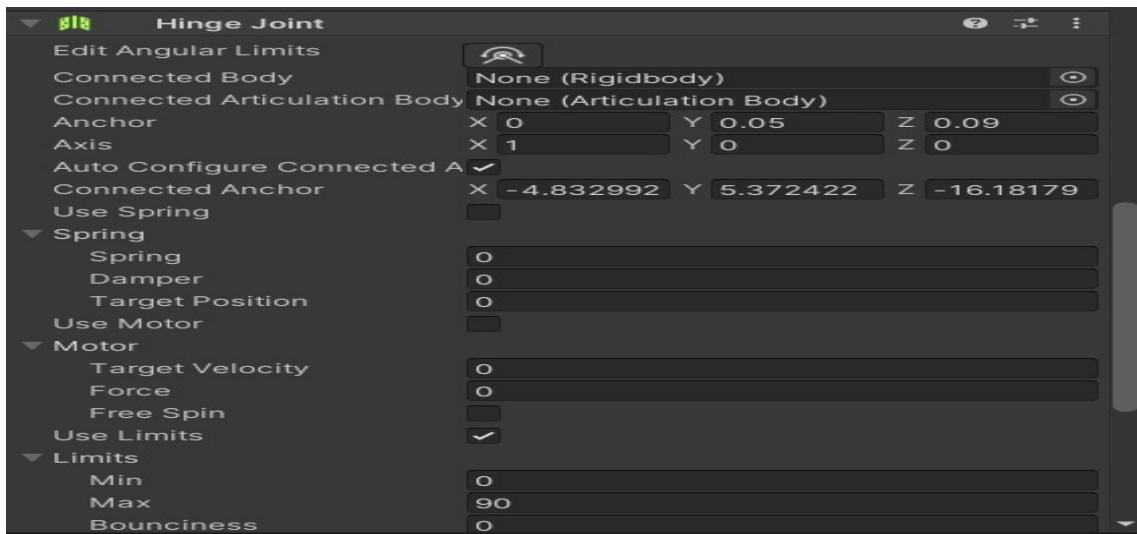


FIGURE 4.14 – joint

Une action ou une fonction personnalisée peut être activée à un certain point ou à une certaine période de la ligne de temps de l'animation, ce que l'on appelle **un événement**. Cela vous permet d'exécuter un morceau de code ou d'appeler une fonction à une image ou à un moment particulier

de l'animation.

Pour synchroniser des actions ou démarrer des événements dans un jeu ou une application, utilisez des événements dans les animations Unity. Les événements d'animation permettent, par exemple, de jouer des effets sonores, de créer des particules, de modifier des variables de jeu, d'activer ou de désactiver des objets de jeu ou de lancer des actions scénarisées.

Comme dans l'exemple ci-dessous, nous utilisons un événement lorsque la porte s'ouvre, une fonction spécifique se produit.

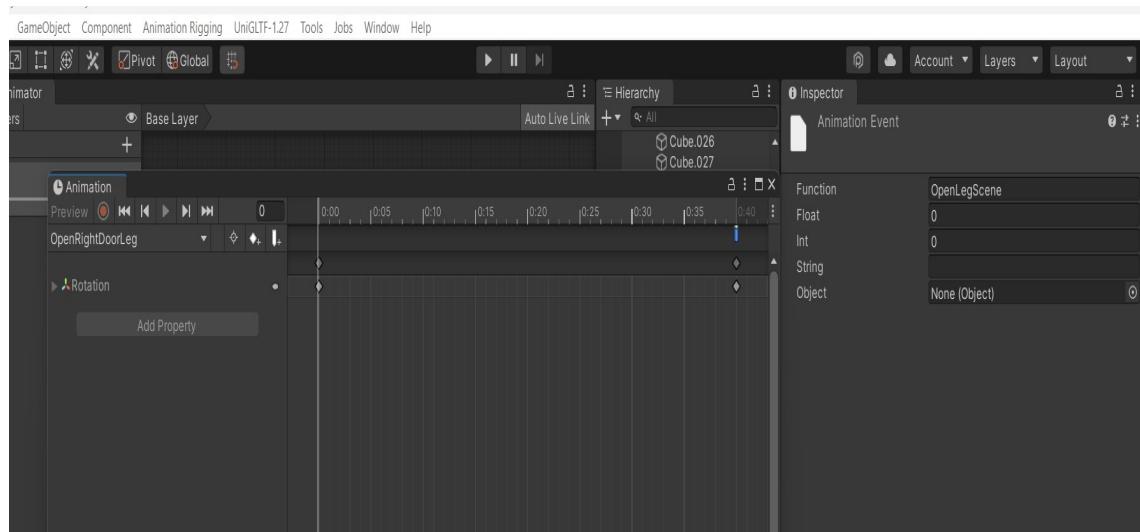


FIGURE 4.15 – événement

4.2.3.1 Revue de Sprint

Scène du lobby :

Dans cette scène, le joueur peut interagir avec des objets interactifs et choisir la scène dans laquelle il souhaite se rendre.

4.2. Sprint 1 [lobby]



FIGURE 4.16 – scène du lobby

4.3 Sprint 2[hémorragie avant jambe]

4.3.1 Backlog du Sprint

ID	User Story	Task	estimation
1	En tant que joueur, je peux porter des gants	-création de l'environnement 3d de la scène de la jambe hémorragique. -créer un système de port de gants.	1 semaine
2	En tant que joueur, Je peux arracher les vêtements de la victime au niveau de la partie antérieure de la jambe.	-Système de vêtements déchiré.	3 jours
3	En tant que joueur, Je peux utiliser ma montre pour régler le compte à rebours et le réinitialiser.	-créer un script de minuterie. -créer des boutons interactifs. -créer une animation personnalisée sur la main.	1 semaine
4	En tant que joueur, Je peux appeler l'urgence.	-créer un système téléphonique.	2 jours
4	En tant que joueur, Je peux voir la victime hémorragie.	-créer un système sanguin.	4 jours

4.3.2 Analyse du sprint

4.3. Sprint 2[hémorragie avant jambe]

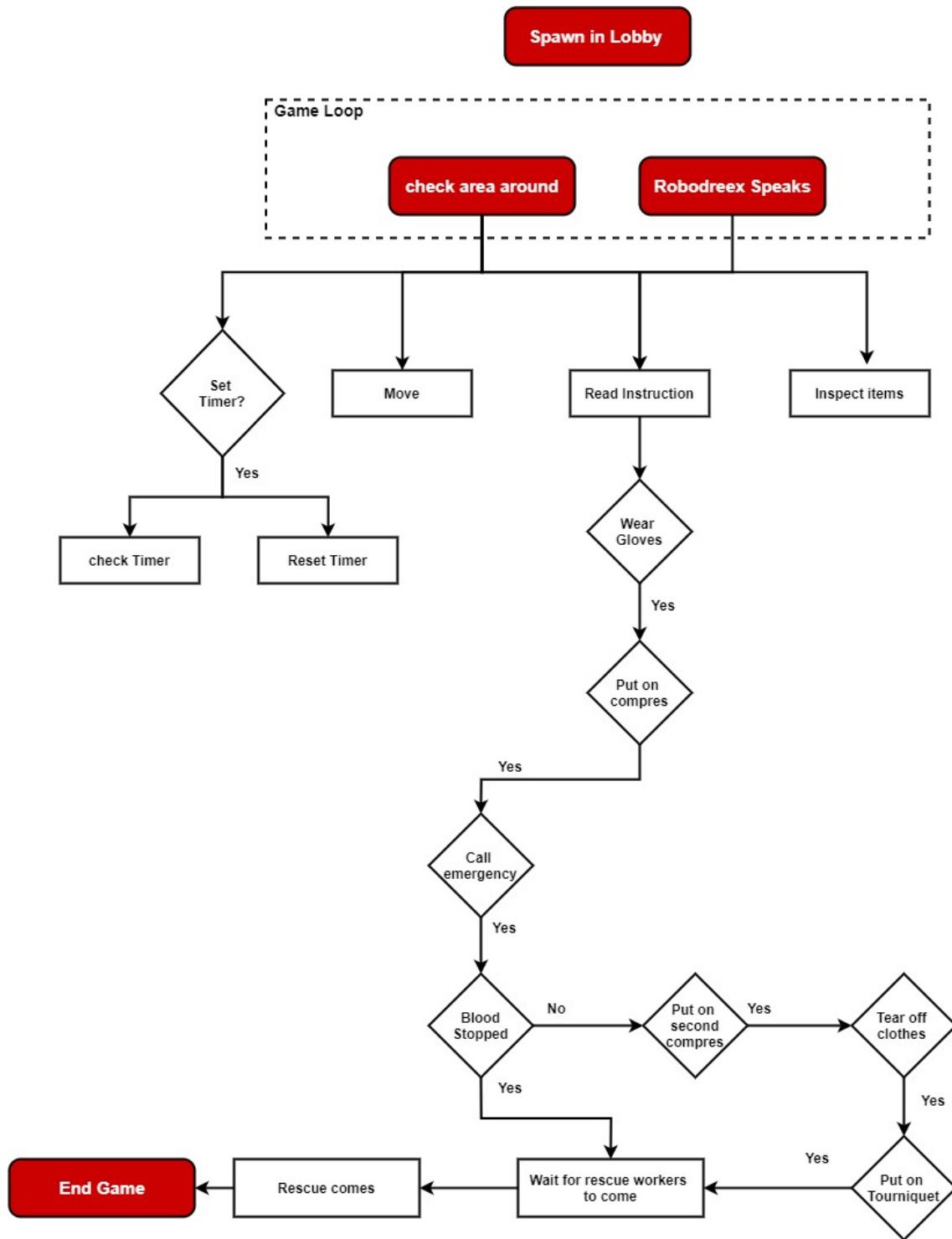
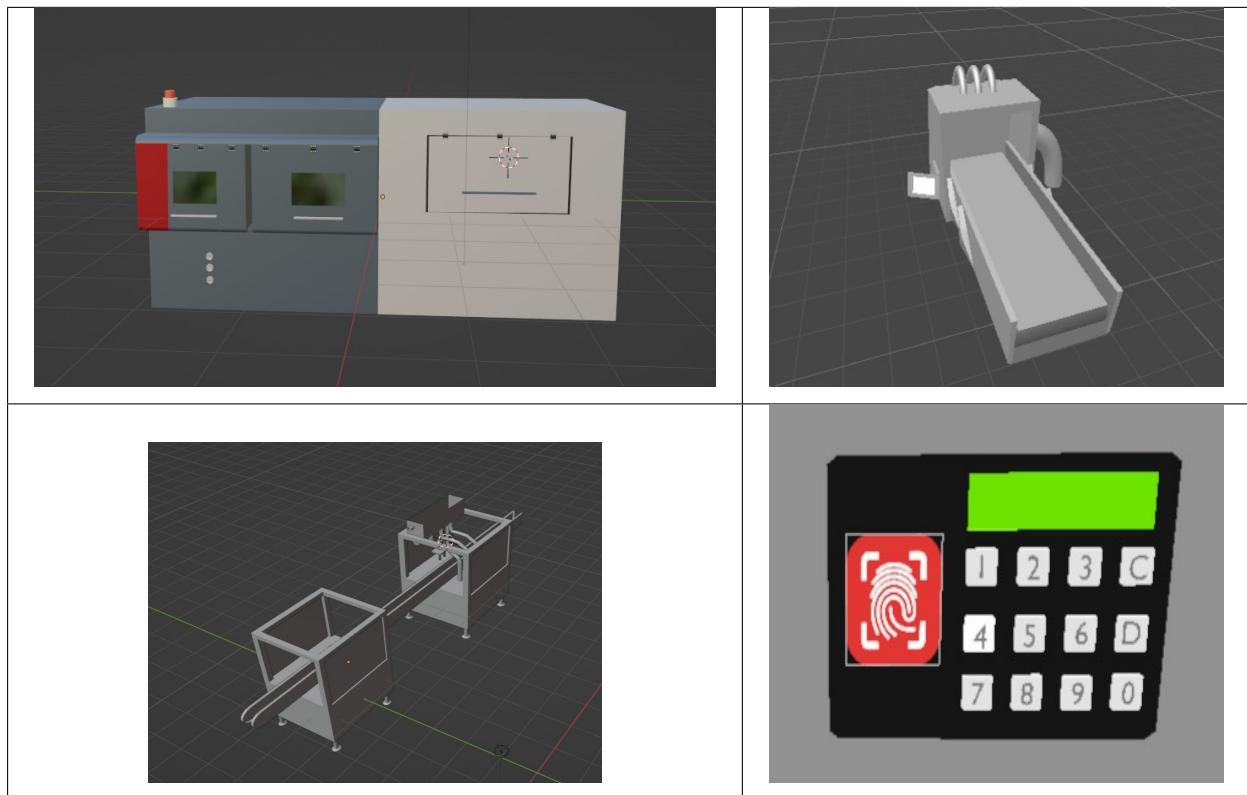


FIGURE 4.17 – gant gauche

4.3.2.1 Implementation

création de l'environnement 3d de la scène de la jambe hémorragique :

Nous devons assembler les objets que nous avons créés dans Blender et les intégrer dans Unity.



Système de port de gants :

Pour que le joueur puisse porter des gants, il faut d'abord importer les gants et attacher un script lorsque les mains du joueur touchent les gants, ils seront mis en place.

pour aider le joueur à mieux comprendre comment porter les gants, nous créons une animation qui lui permet de se balader afin qu'il puisse comprendre comment les porter.

4.3. Sprint 2[hémorragie avant jambe]

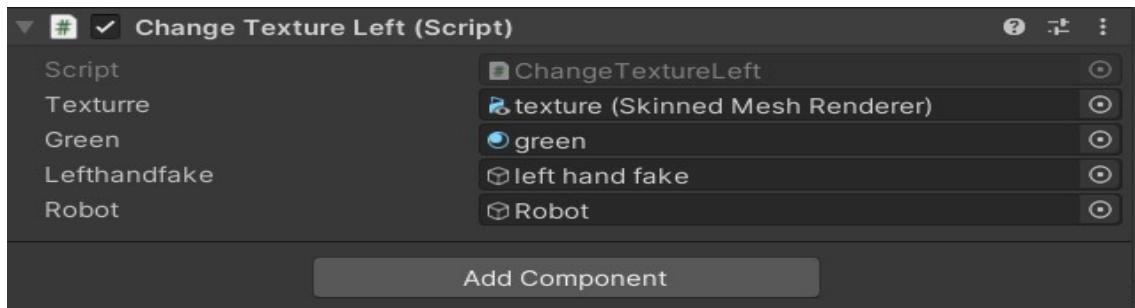


FIGURE 4.18 – gant gauche

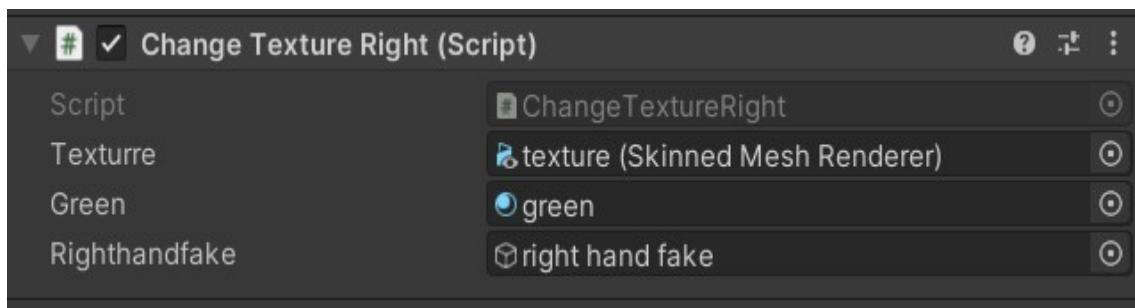


FIGURE 4.19 – gant droite

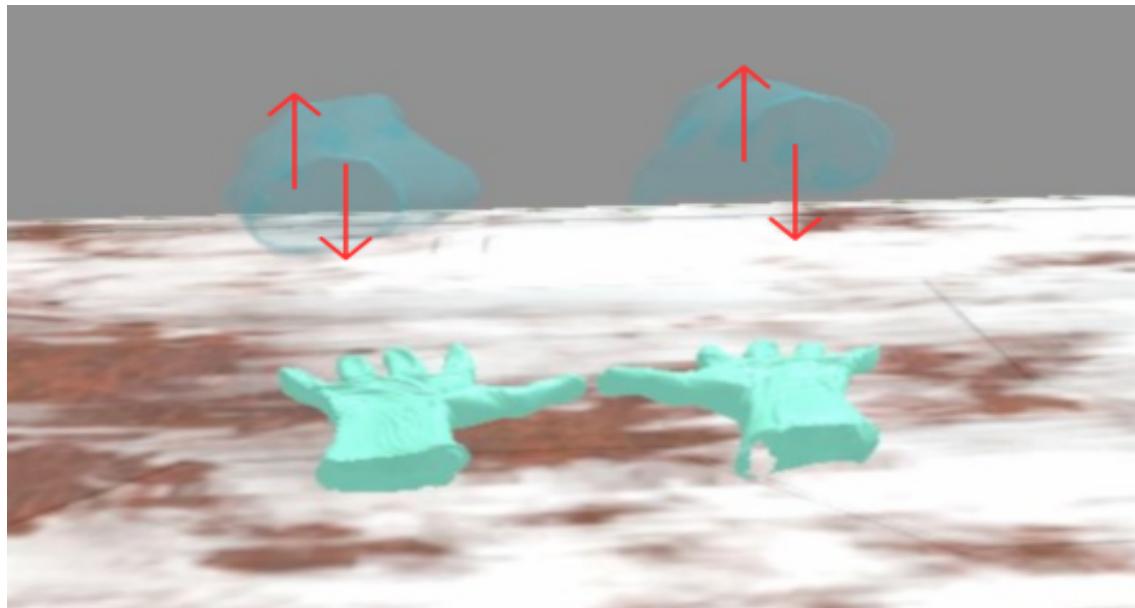


FIGURE 4.20 – glove animation

Système de tissu déchirable au niveau de la jambe (tearcloth leg system) :

Lorsque vous portez secours à quelqu'un et que vous ne savez pas où se trouve exactement la

partie blessée à cause des vêtements, nous devons déchirer le tissu à l'endroit précis.



FIGURE 4.21 – cloth dechiré

La montre :

-timer script :

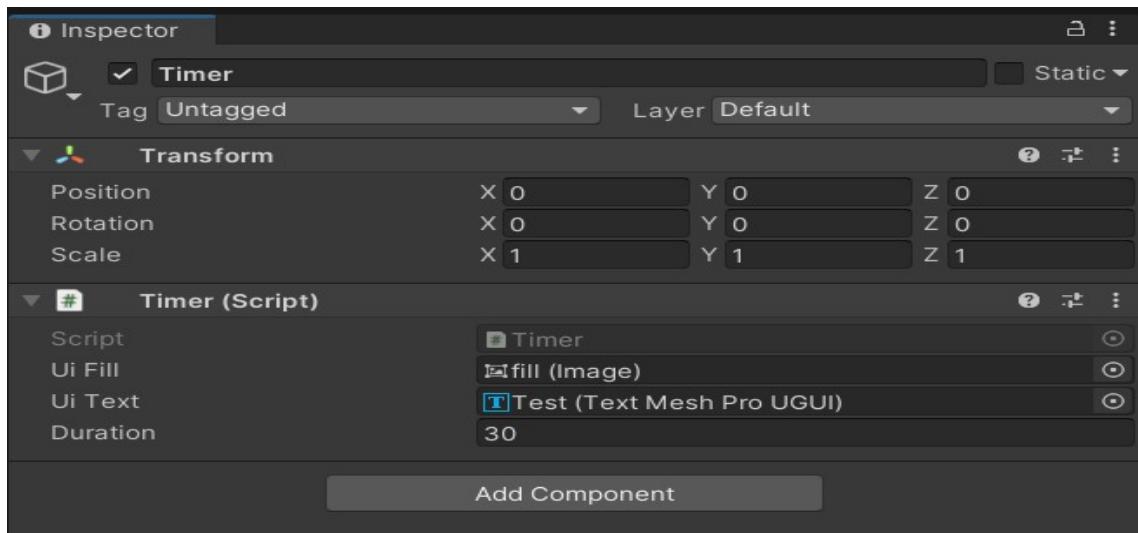


FIGURE 4.22 – timer script attachée à la montre

4.3. Sprint 2[hémorragie avant jambe]

```
7  // Unity Script (2 asset references) | 0 references
8  public class Timer : MonoBehaviour
9  {
10     [SerializeField] Image uiFill;
11     [SerializeField] TMP_Text uiText;
12     public int duration;
13     private int remainduration;
14
15
16     // reference
17     private void being(int second)
18     {
19         remainduration = second;
20         StartCoroutine(UpdateTimer());
21     }
22
23     // reference
24     private IEnumerator UpdateTimer()
25     {
26         while (remainduration >= 0)
27         {
28             uiText.text = $"{remainduration / 60:00} : {remainduration % 60:00}";
29             uiFill.fillAmount = Mathf.InverseLerp(0, duration, remainduration);
30             remainduration--;
31             yield return new WaitForSeconds(1f);
32         }
33         OnEnd();
34     }
35
36     // reference
37     private void OnEnd()
38     {
39         print("end");
40     }
41
42     // references
43     public void OnClickStart()
44     {
45         being(duration);
46     }
47
48     // references
49     public void OnClickReset()
50     {
51         remainduration = 0;
52     }
53 }
```

FIGURE 4.23 – timer script

-boutons interactifs :

Pour que les mains du joueur interagissent avec les boutons, nous devons attacher ce script au canevas correspondant.



FIGURE 4.24 – interactable buttons



FIGURE 4.25 – final watch

-animation personnalisée de la main :

Lorsque nous interagissons avec le canvas de la montre, il n'est pas convivial lorsque nous interagissons avec les doigts sans animation spécifique, c'est pourquoi nous personnalisons l'animation pour le poke.

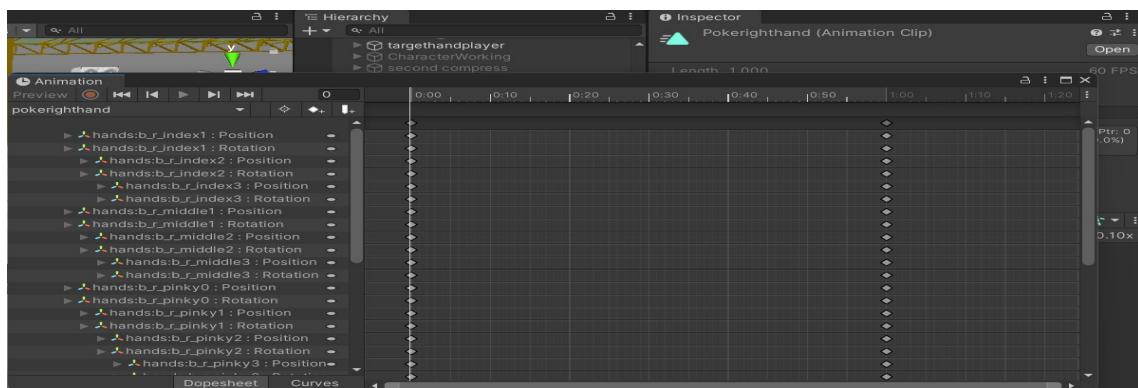


FIGURE 4.26 – poke animation

4.3. Sprint 2[hémorragie avant jambe]



FIGURE 4.27 – hand poked

système téléphonique :

Dans notre jeu, nous avons besoin d'appeler les urgences, c'est pourquoi nous devons créer un système téléphonique.



FIGURE 4.28 – téléphone éteint



FIGURE 4.29 – téléphone allumé

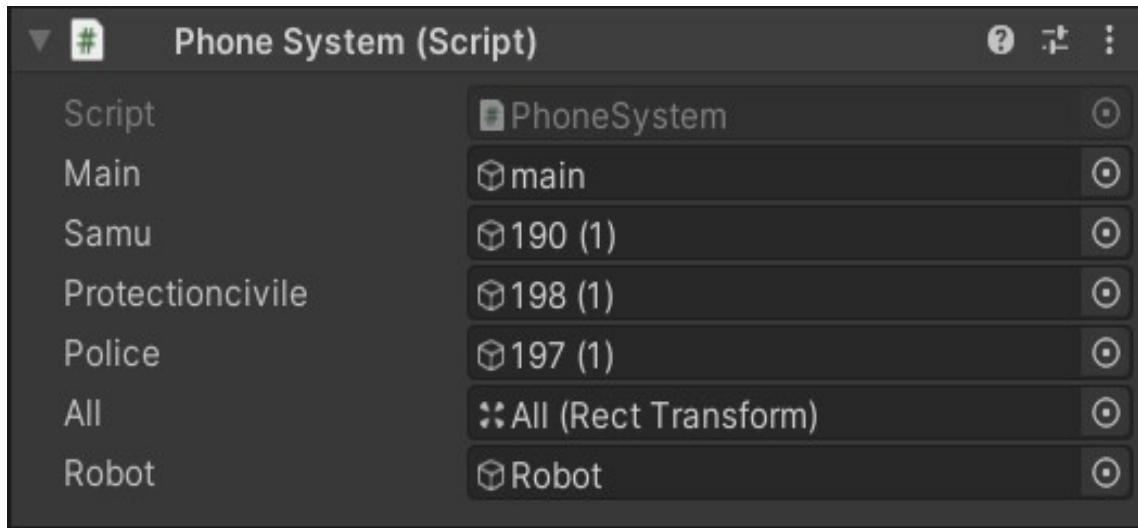


FIGURE 4.30 – système téléphonique

système sanguin :

Lorsque quelqu'un est blessé, il y a toujours du sang qui coule.

4.3. Sprint 2[hémorragie avant jambe]

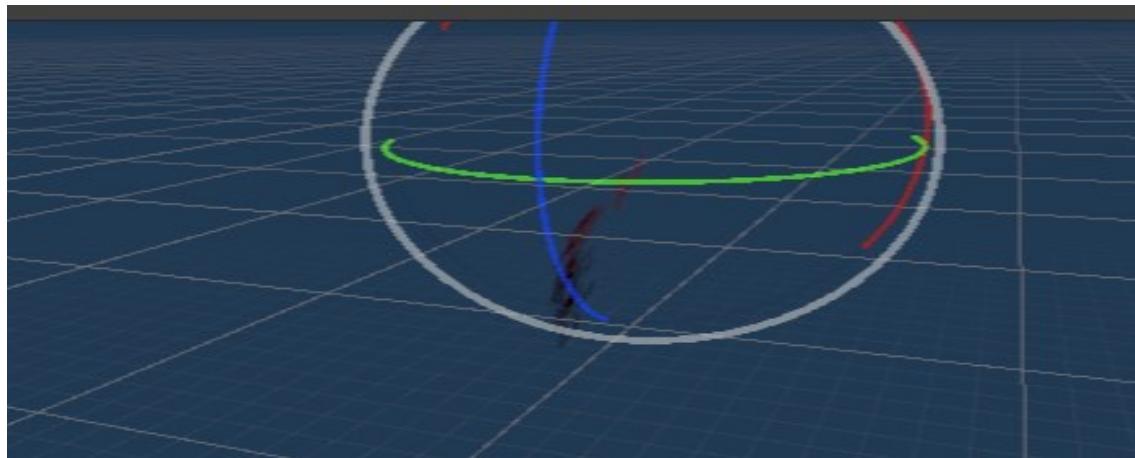


FIGURE 4.31 – bloodsystem

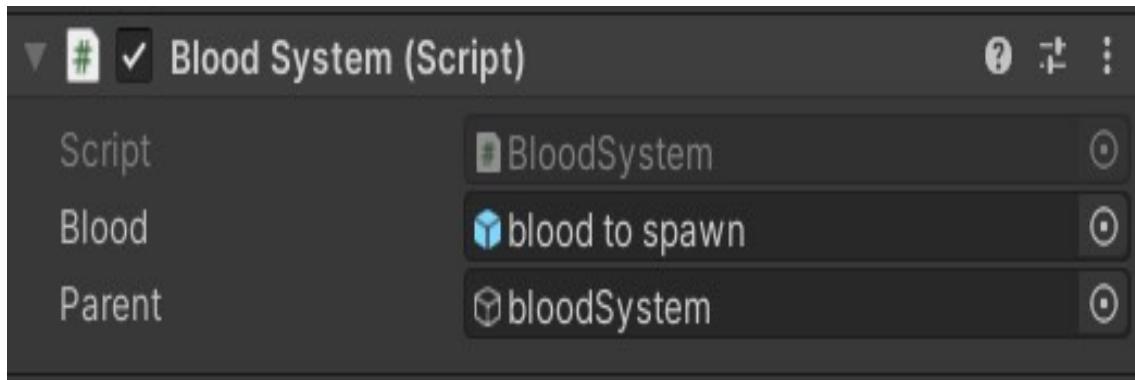


FIGURE 4.32 – blood system script

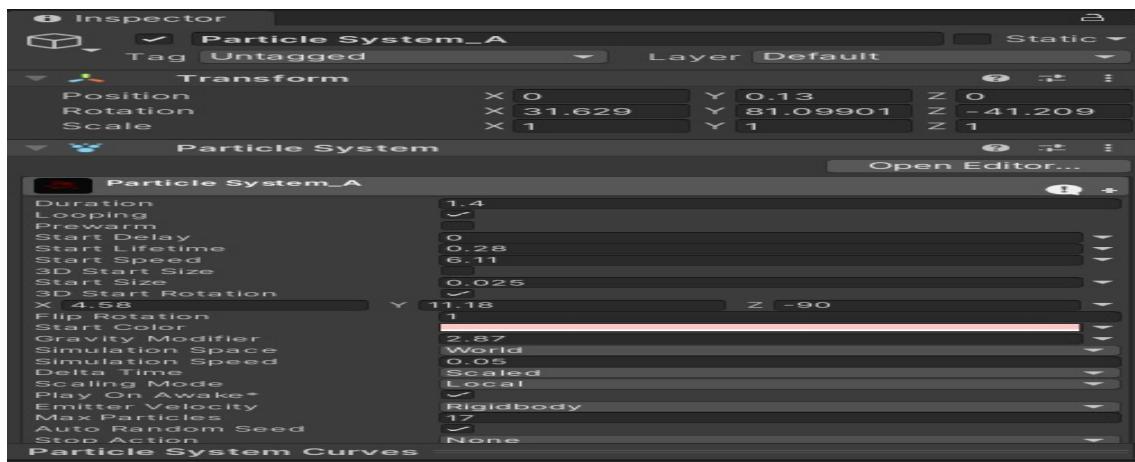


FIGURE 4.33 – blood particle system

4.3.3 Revue de Sprint

voici la scène finale de l'hémorragie avant jambe

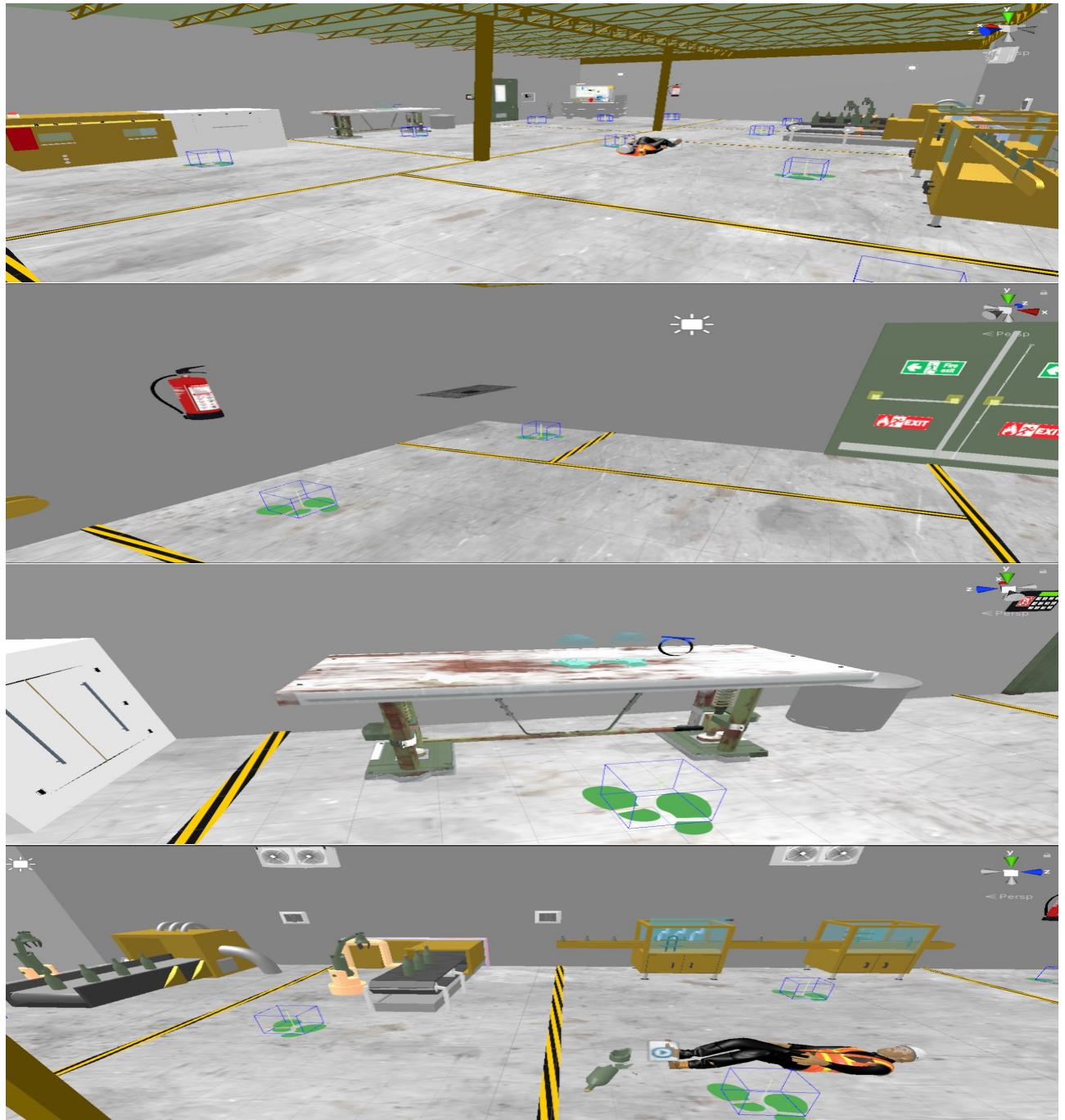


FIGURE 4.34 – Scène Hémorragie avant jambe

4.4. Sprint 3 [Hémorragie avant bras]

4.4 Sprint 3 [Hémorragie avant bras]

4.4.1 Backlog du Sprint

ID	User Story	Task	estimation
1	En tant que joueur, je peux interagir avec des sockets	-mettre une compresse script. -configurer sockets	5 jours
2	En tant que joueur, Je peux ustiliser le robot pour me guider	-créer un robot 3d -Logique du système robotique.	1 semaine
3	En tant que joueur, Je peux obtenir une certificat d'accomplissement lorsque je finis tous les taches	-créer un script de certification.	6 jours
4	En tant que joueur, Je doit etre immerger dans une environnement avec des sons comme dans une vrai usine	-créer Audio Manager	3 jours
4	En tant que joueur, Je peux voir les agents de l'urgence viennent	-créer un système d'urgence.	6 jours

4.4.2 Implementation

Sockets :

Dans le contexte de la réalité virtuelle, les sockets sont des emplacements précis ou des points d'attache qui permettent l'interaction et la manipulation. Les prises sont fréquemment utilisées pour saisir des objets, fixer des outils ou des accessoires, ou générer des interactions dynamiques entre les objets virtuels et les contrôleurs manuels de l'utilisateur.

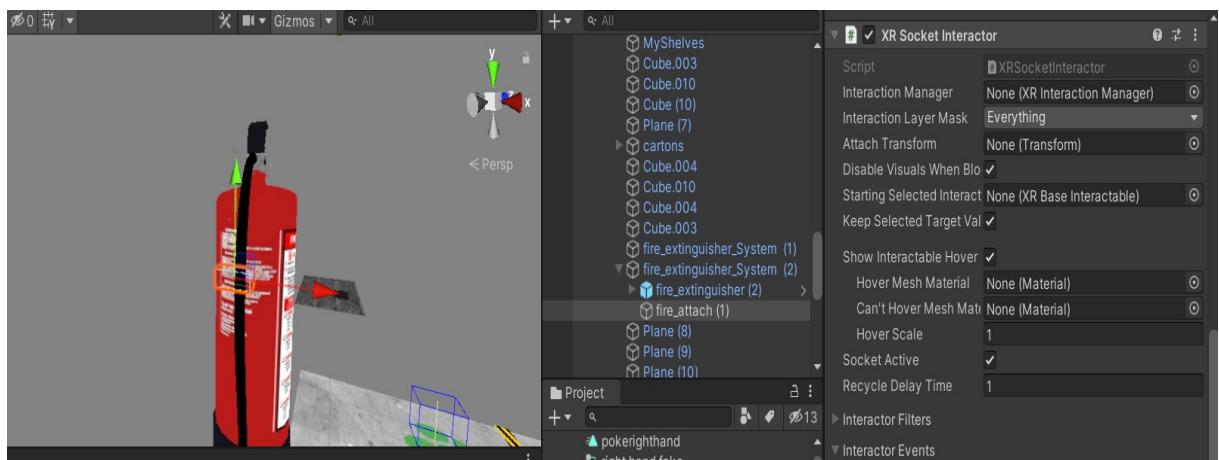


FIGURE 4.35 – socket interactor



FIGURE 4.36 – un extincteur qui a socket interactor

4.4. Sprint 3 [Hémorragie avant bras]

Mettre une compresse :

l'une des principales tâches pour aider la victime est d'appliquer une compresse ou un tissu propre sur l'endroit blessé.

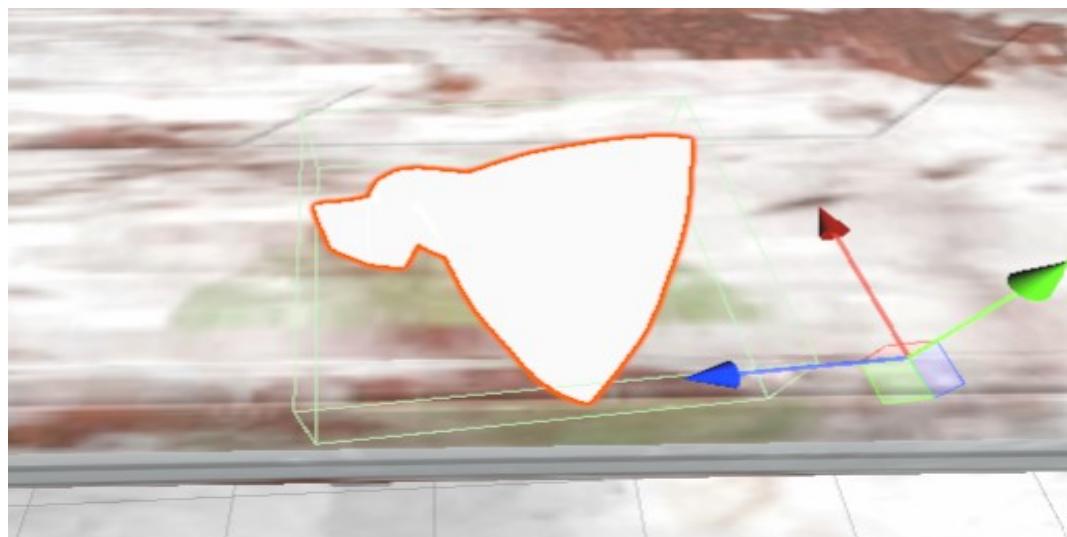


FIGURE 4.37 – compresse

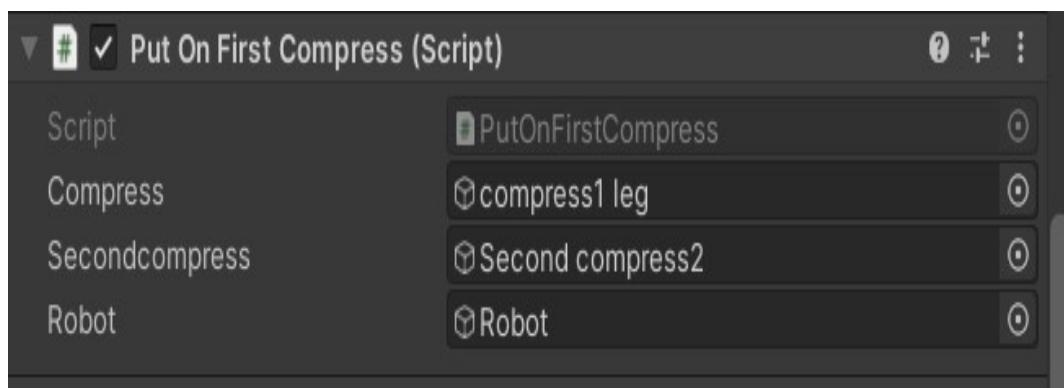


FIGURE 4.38 – compresse script

Robot :

Pour mieux guider le joueur, nous ajoutons un système robotique qui l'aide, lui rappelle les tâches à accomplir et lui donne des conseils.

nous l'avons d'abord modélisé dans blender. Ensuite, nous y ajoutons le jeu de logique

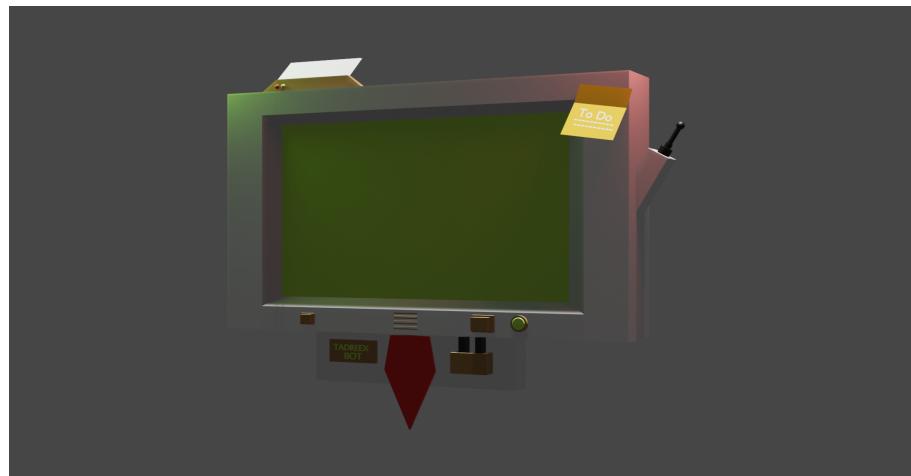


FIGURE 4.39 – Robot

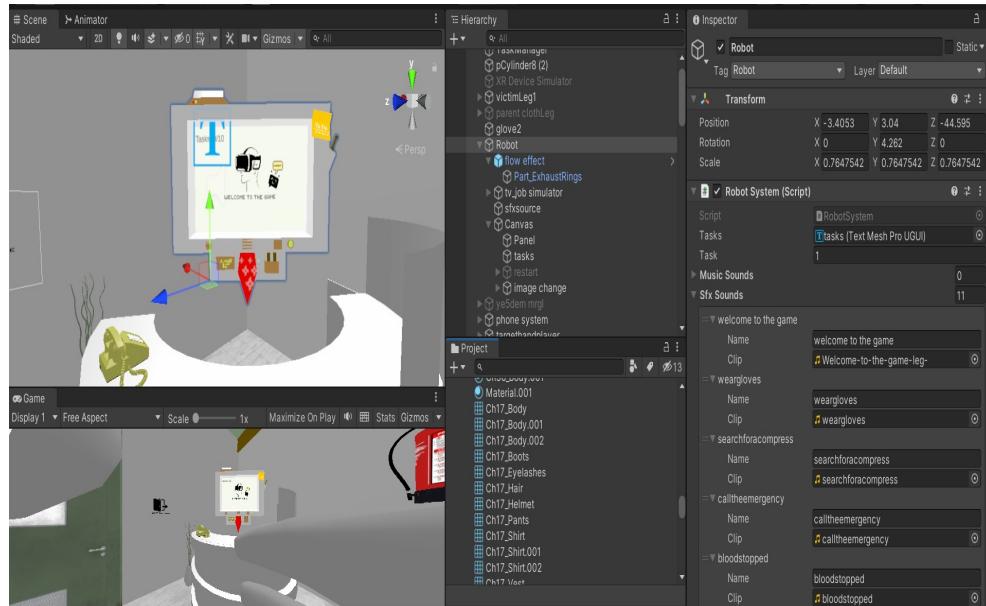


FIGURE 4.40 – intégration de robots

4.4. Sprint 3 [Hémorragie avant bras]

Système de certification :

Nous créons enablecertificate sur les scènes de la jambe et de la main et nous en faisons une instance, puis nous créons un système de certificats et nous l'attachons au lobby, en utilisant le singleton et la fonction dontdestroy on load.



FIGURE 4.41 – avant d'obtenir un certificat



FIGURE 4.42 – après l'obtention d'un certificat

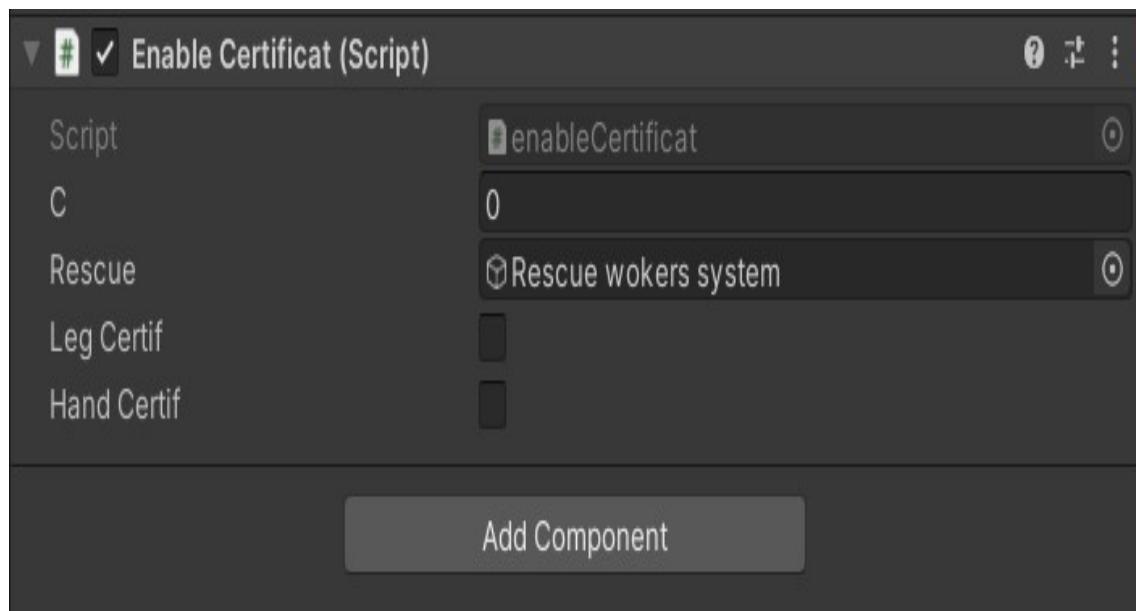


FIGURE 4.43 – enable certificate

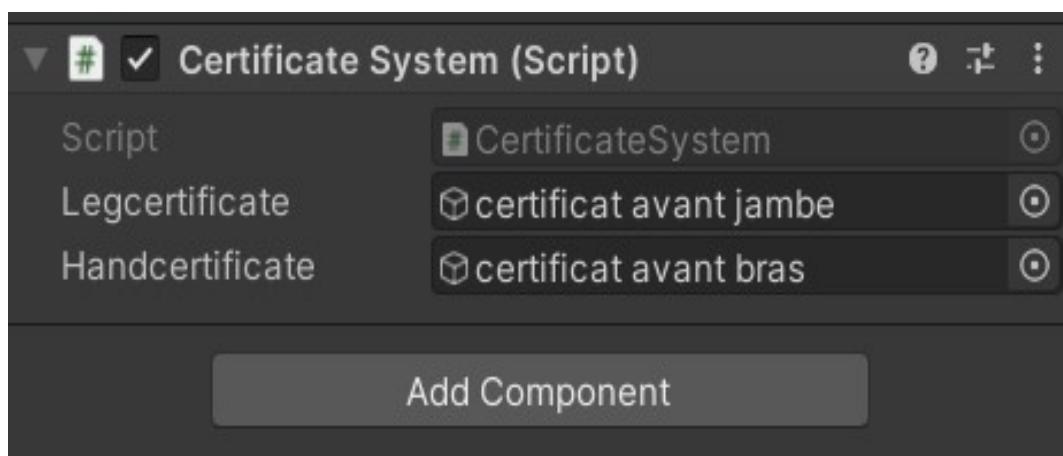


FIGURE 4.44 – certificate system

Audio Manager :

Pour rendre notre jeu plus immersif, nous avons besoin d'effets sonores et d'une musique de fond pour avoir l'impression d'être vraiment dans une usine, c'est pourquoi nous avons besoin d'un gestionnaire audio.

4.4. Sprint 3 [Hémorragie avant bras]

```
5     @ Unity Script (2 asset references) | 12 references
6     public class AudioManager : MonoBehaviour
7     {
8         public static AudioManager Instance;
9
10        public Sound[] musicSounds, sfxSounds;
11        public AudioSource musicSource, sfxSource;
12
13
14        @ Unity Message | 0 references
15        private void Start()
16        {
17            PlayMusic("Theme");
18        }
19        @ Unity Message | 0 references
20        private void Awake()
21        {
22            if (Instance == null)
23            {
24                Instance = this;
25                DontDestroyOnLoad(gameObject);
26            }
27            else
28            {
29                Destroy(gameObject);
30            }
31
32        public void PlayMusic(string name)
33        {
34            Sound s = Array.Find(musicSounds, x => x.name == name);
35            if (s == null)
36            {
37                Debug.Log("sound not found");
38            }
39        }
40    }
```

FIGURE 4.45 – AudioManager

Système d'urgence :

Après avoir appelé les urgences, les secouristes doivent venir sauver la victime. C'est pourquoi nous avons créé un système de secouristes.

Nous avons utilisé le paquetage nommé dotween pour que le suiveur de trajectoire se retrouve derrière la victime.



FIGURE 4.46 – Arrivée des secours

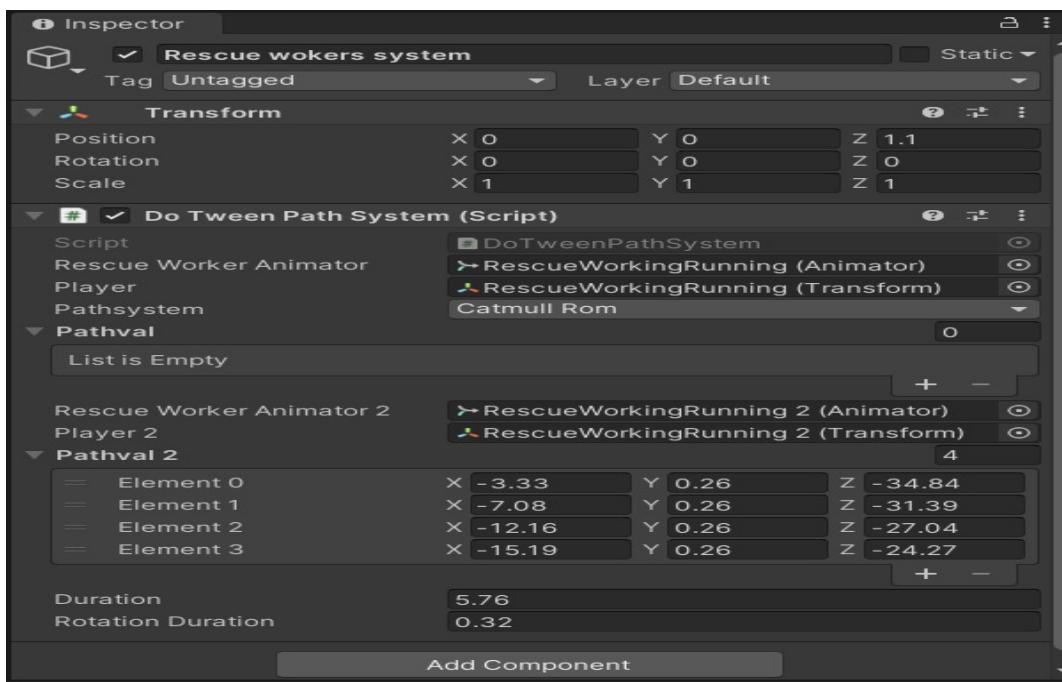


FIGURE 4.47 – Système de secours

4.4.2.1 Revue de Sprint

4.5. Sprint 4 [Optimisation]

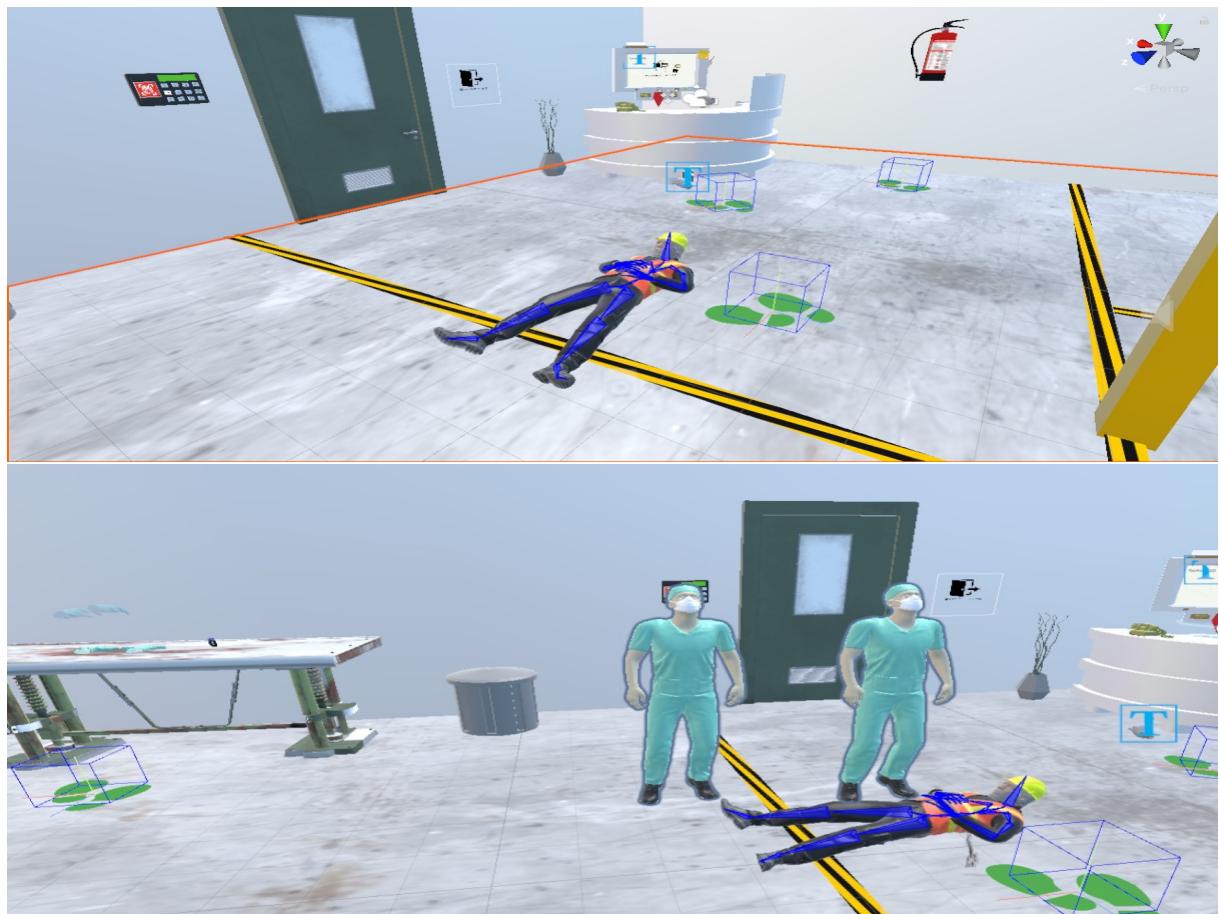


FIGURE 4.48 – Hémorragie avant bras

4.5 Sprint 4 [Optimisation]

4.5.1 Backlog du Sprint

ID	User Story	Task	estimation
1	En tant que développeur, je dois gérer les lumières du jeu, VFXs et effets sonores	-créer les lumières du jeu -créer des effets sonores -mettre en œuvre le vfx(visual effects)	1 semaine
2	En tant que développeur, je dois optimiser mon jeu	-bake les lumières -teleportation anchor avec augmentation de l'expérience utilisateur	1 semaine

"

4.5.2 Implementation

Créer les lumières du jeu :



FIGURE 4.49 – lumières du jeu

4.5. Sprint 4 [Optimisation]

Créer des effets sonores :

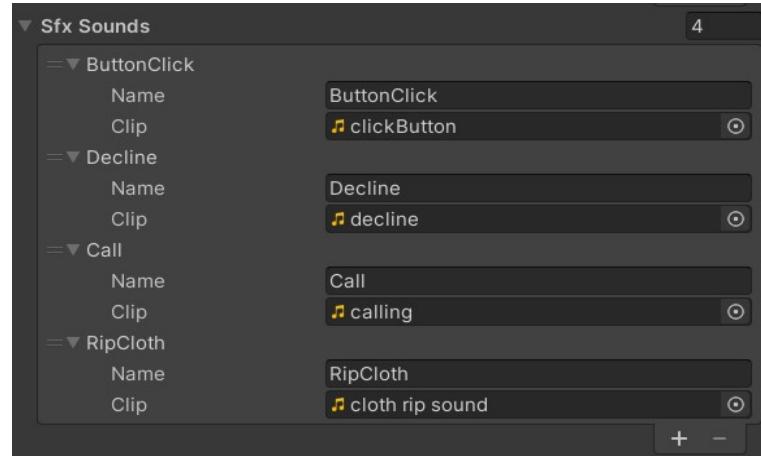


FIGURE 4.50 – sound effects

Mettre en œuvre le vfx(visual effects) :

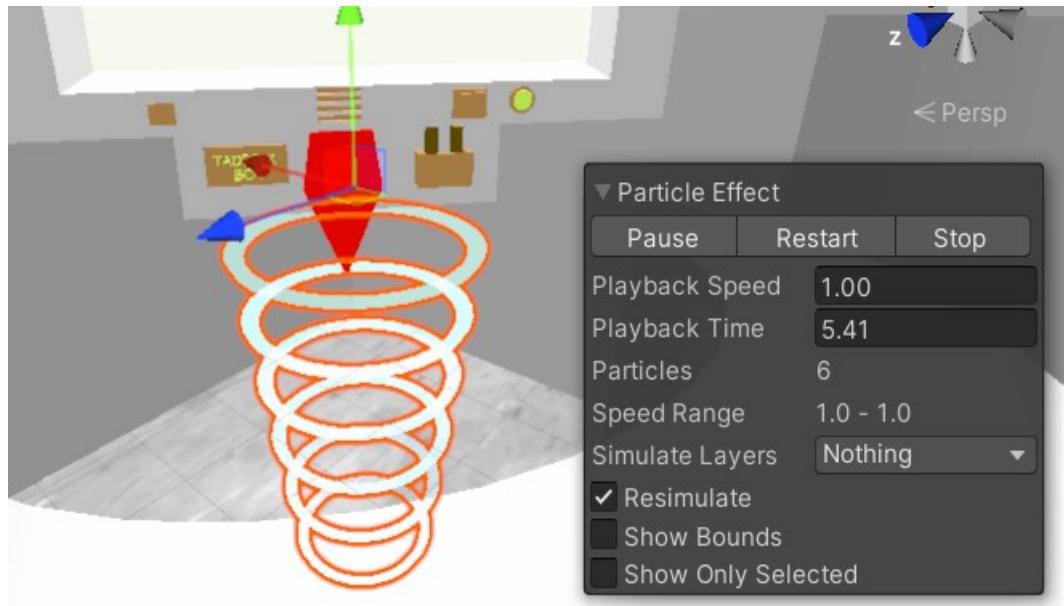


FIGURE 4.51 – visual effects

Optimisation :

-baked les lumières :

baked les lumières dans les jeux Unity VR sert plusieurs objectifs et bénéficie à la fois à la qualité visuelle et aux performances globales du jeu.

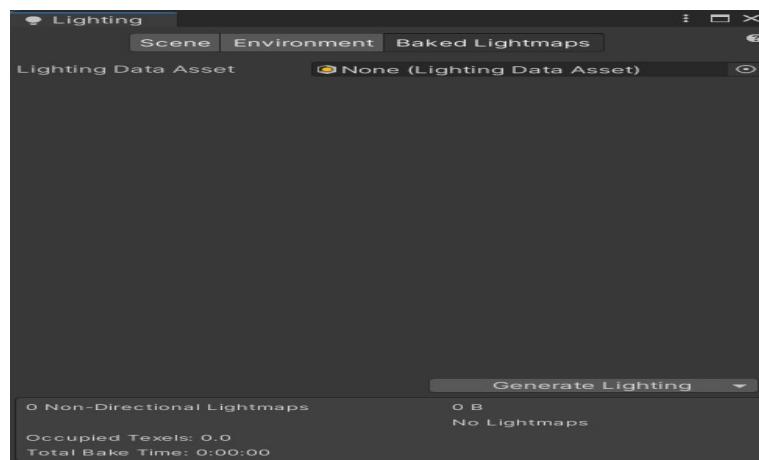


FIGURE 4.52 – baked the lights

-teleportation anchor : Pour se téléporter à un endroit précis avec un rayon dans la main gauche, on utilise l'ancre de téléportation.

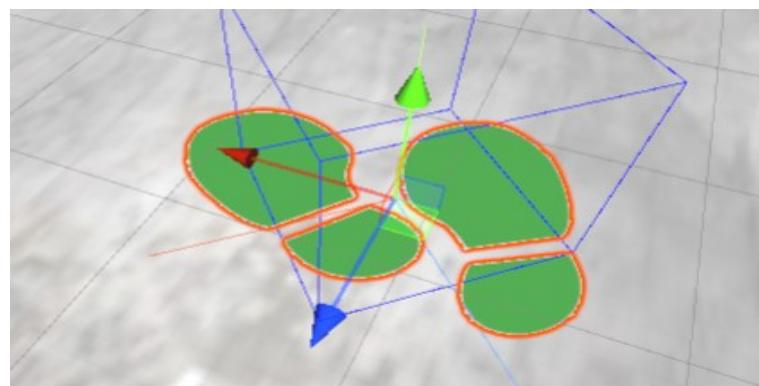


FIGURE 4.53 – anchor initiale

4.6. conclusion

Lorsque vous survolez le point d'ancrage avec le rayon, le bouton doit être cliqué et la couleur de la zone devient noire.

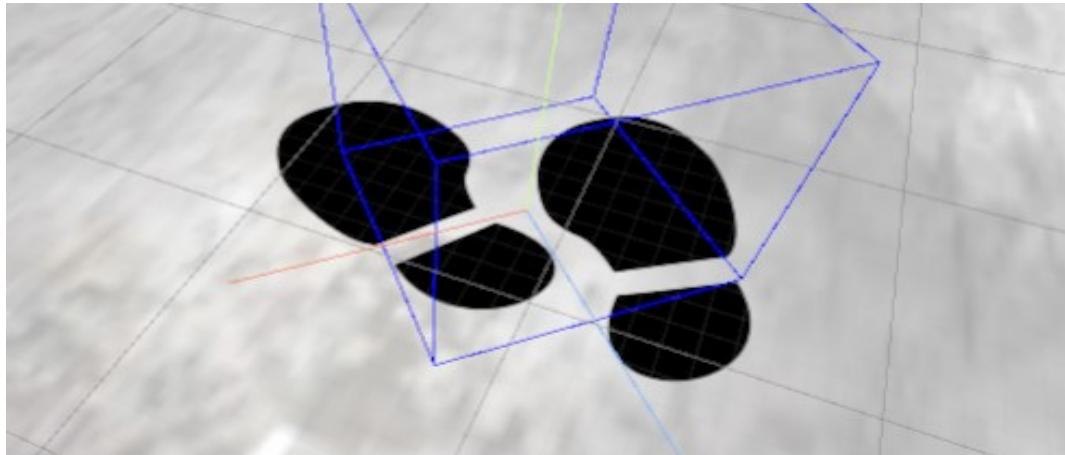


FIGURE 4.54 – anchor changed color

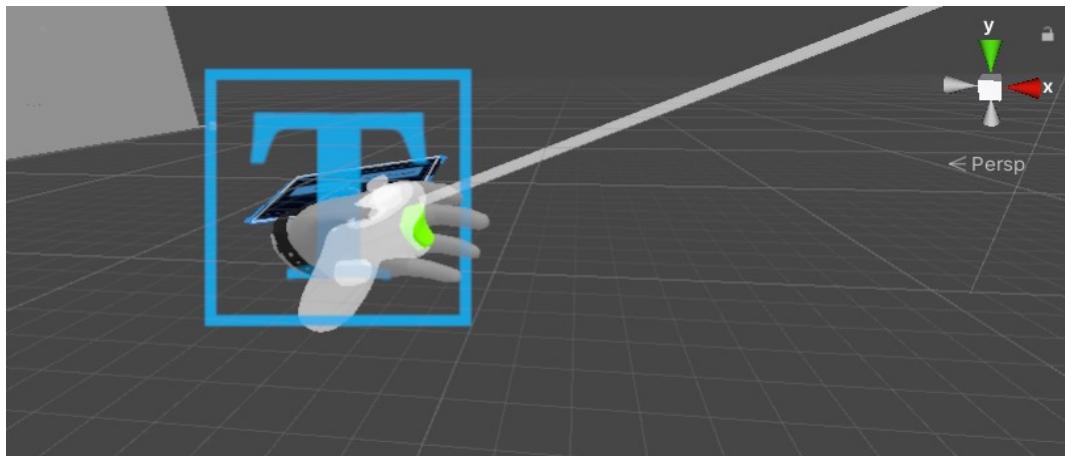


FIGURE 4.55 – button to teleport

4.6 conclusion

En conclusion, la phase de développement du projet s'est déroulée en quatre sprints. Le hall d'entrée, qui servait de point central pour la navigation, a fait l'objet du premier sprint.

Chapitre 4. Realisation

L'hémorragie de la partie inférieure de la jambe a été traitée au cours du 2e sprint et l'hémorragie de la partie supérieure du bras a été traitée au cours du 3e sprint. Les deux sprints ont fourni des opportunités de formation utiles. Le sprint 4 s'est concentré sur l'optimisation afin d'assurer l'expérience de l'utilisateur et la performance. L'approche méthodique a produit un programme complet de formation à la RV qui renforce les procédures de sécurité et améliore la préparation des employés aux situations d'urgence.

Conclusion générale

Dans cette étude, nous nous sommes concentrés sur l'utilisation d'un sujet sérieux, en particulier les premiers secours, et sur sa transformation en un jeu de simulation interactif. Notre objectif est de développer une expérience de réalité virtuelle immersive en utilisant les capacités fournies par l'appareil Quest 2, tout en acquérant des connaissances précieuses sur les pratiques professionnelles de développement de jeux.

Tout au long du projet, nous avons réussi à créer un jeu de réalité virtuelle captivant en utilisant Unity comme moteur de jeu. Ce jeu peut maintenant être utilisé par les entreprises pour former leurs employés et améliorer leurs connaissances en premiers secours d'une manière attrayante et interactive.

Un travail d'équipe et une coordination efficaces ont été essentiels à la réalisation de ce projet. Nous avons constamment collaboré et pris des décisions collectives pour garantir la réalisation de nos objectifs.

En outre, nous avons acquis des connaissances précieuses auprès des professionnels expérimentés de l'entreprise, ainsi que par l'auto-apprentissage et des recherches approfondies. Cette expérience nous a appris que le développement d'un jeu est un processus distinct qui diffère du simple fait de jouer à des jeux.

En utilisant les jeux vidéo comme moyen de sensibilisation et en y intégrant des objectifs éducatifs, nous avons pu renforcer notre confiance en nous et transmettre efficacement des messages positifs à notre public cible. En fin de compte, notre travail acharné et notre dévouement ont abouti à la création d'un jeu très attrayant qui atteint l'objectif visé.

Bibliographie

- [1] Performance painting. <https://www.performance-painting.com/blog/recommended-color-coding-for-industrial->. (Consulté le 23/03/2023).
- [2] https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---actrav/documents/publication/wcms_838982.pdf, 3 juin 2021. (Consulté le 22-02-2023).
- [3] DOCDUTRAVAIL. Cnam. <http://medecinetravail.canalblog.com/archives/2023/04/22/39886329.html#:~:text=Le%20nombre%20total%20d'accidents,sur%20les%20lieux%20du%20travail,04%202023>. (Consulté le 20-04-2023).

Résumé

Ce projet vise à développer un jeu de simulation en réalité virtuelle axé sur la formation aux premiers secours, en mettant particulièrement l'accent sur l'hémorragie avant jambe et avant bras. Le jeu offre une expérience immersive et réaliste, permettant aux joueurs d'acquérir des compétences pratiques en matière de premiers secours.

Les utilisateurs pourront apprendre et pratiquer des techniques telles que la compression, l'utilisation de garrots et la gestion du saignement, tout en bénéficiant du réalisme et de l'interactivité de la réalité virtuelle. Les scénarios variés et les défis de résolution de problèmes proposés dans le jeu stimuleront les compétences de réflexion rapide et de prise de décision des joueurs.

L'objectif est de fournir une expérience d'apprentissage engageante et stimulante, où les joueurs pourront développer leurs compétences en matière de premiers secours tout en s'amusant.

Abstract

This project aims to develop a virtual reality simulation game focused on first aid training, with a particular emphasis on foreleg and forearm bleeding. The game offers an immersive and realistic experience, enabling players to acquire practical first aid skills.

Users can learn and practice techniques such as compression, tourniquet use and bleeding management, while benefiting from the realism and interactivity of virtual reality. The game's varied scenarios and problem-solving challenges will stimulate players' quick-thinking and decision-making skills. The aim is to provide an engaging and stimulating learning experience, where players can develop their first aid skills while having fun.