

Rapport de projet RV01

Träumer



Victor Billaud, Sarah Frémann

A23

Table des matières

Introduction	3
Contexte	3
Concept du projet	3
Ressources et moyens utilisées	3
1 Interactions réalisées	4
1.1 Déplacement	4
1.2 Transitions et effets	4
1.3 Passage entre pièces adjacentes	4
1.4 Pièce du déni	4
1.5 Pièce de la colère	5
1.6 Pièce du marchandage	5
1.7 Pièce de la dépression	6
1.8 Pièce de l'acceptation	6
2 Niveaux de réalisations développés	7
2.1 Réalisation passable	7
2.2 Réalisation intermédiaire	7
2.3 Réalisation avancée	7
3 Améliorations et approfondissements	7
3.1 Compréhension du scénario	8
3.2 Rendu graphique	8
3.3 <i>Embodiement</i>	8
3.4 Durée de l'expérience	8
3.5 Remise en question	8
4 Optimisations apportées	9
4.1 Optimisation de terrain	9
4.2 Optimisation générales	9
Conclusion	10
Conclusion personnelles	10

Introduction

Ce rapport de projet a été réalisé dans le cadre de l'UV RV01 : *Réalité Virtuelle*, suivie en automne 2023 à l'Université de Compiègne et supervisée par Indira Thouvenin. Ce document résume les points essentiels du projet *Träumer* et a été rédigé par Sarah Frémann et Victor Billaud, tous deux étudiants en GI05 INES.

Contexte

Notre projet est en lien avec SI28, une UV d'écriture interactive. L'idée est de garder pour les deux projets l'environnement et les effets visuels mais de modifier le système de jeu et la manière dont on progresse dans l'histoire. En SI28, nous avons abordé le projet sous l'angle d'un jeu de rôle dont la fin dépend du parcours de jeu de l'utilisateur. En RV01, le principe est plus linéaire ; l'utilisateur est contraint d'effectuer certaines actions pour terminer l'expérience, comme une sorte de puzzle, cette fois-ci davantage centré sur une variété d'interactions plus riches.

Concept du projet

Träumer est une expérience artistique et numérique où l'utilisateur incarne un personnage souffrant *a priori* d'amnésie suite à la perte d'un proche. En incarnant ce personnage, l'utilisateur découvre au fur et à mesure ses souvenirs, des réminiscences du passé et finalement l'origine de cette perte et sa nature à travers différentes phases : les phases du deuil¹.

Le jeu démarre dans l'habitat du personnage où il est possible d'interagir avec les objets présents. Certains objets sont chargés de souvenirs et déclenchent des épisodes hallucinatoires. Ces épisodes sont l'occasion pour ce personnage d'affronter ses souvenirs, se rappeler son traumatisme, et ainsi de pouvoir accepter le deuil.

L'idée est de proposer une expérience libre d'interprétation dans laquelle l'utilisateur peut voir plusieurs significations aux interactions dont il sera témoin. Chaque interaction permet de passer d'une pièce à une autre (ou d'une phase à une autre) et c'est cet enchaînement linéaire qui constitue l'expérience dans son ensemble.

Ressources et moyens utilisés

Concernant le matériel utilisé, *Träumer* utilise un HTC Vive et ses manettes de jeu². Le développement a été fait avec *Unity*, installé avec la bonne version sur nos machines³, en utilisant *GitLab* comme outil de développement interactif. Nous avons également modélisé des *Assets* simples avec *Blender* et récupéré des modèles libres d'utilisation sur *SketchFab*. Concernant l'ambiance sonore, nous avons utilisé une multitude de ressources libres trouvées en ligne sur *Pixabay* ou montées avec *Audacity*. Le montage du trailer a été fait sous *Adobe Premiere Pro* et *DaVinci Resolve*.

1. D'après le modèle *Kübler-Ross* et ses cinq phases : le déni, la colère, le marchandage, la dépression et l'acceptation ([lien vers la source](#)).

2. En réalité, une seule manette suffit.

3. Il s'agit de la version 2021.3.25.

1 Interactions réalisées

Dans cette partie, nous détaillerons les interactions développées dans le cadre de notre projet. Cette partie regroupera également les transitions entre les différentes scènes oniriques prévues.

1.1 Déplacement

Concernant le déplacement, nous récupérons les données provenant du *trackpad* de la manette HTC-Vive. Pour se déplacer dans une direction, l'utilisateur place son doigt sur le *trackpad* et déplace son doigt dans la direction correspondante. Plus le doigt est proche du centre, plus le déplacement est lent. Plus le doigt est proche du contour, plus le déplacement est rapide. Ainsi, le déplacement est analogique et sa vitesse dépend de l'endroit où est placé le doigt de l'utilisateur. Pour rester immobile, il suffit de lever le doigt du *trackpad*.

1.2 Transitions et effets

La plupart des interactions donnent lieu à des séquences oniriques qui sont marquées d'effets visuels et sonores changeant l'ambiance de l'expérience. L'utilisateur peut aussi être téléporté dans une scène onirique dédiée. Les transitions entre ces séquences sont contrôlées par des managers spécifiques. La progression des effets et transitions est déclenchée par les interactions de l'utilisateur lorsqu'il essaie de toucher un objet ou quand il se déplace dans une pièce et entre dans une zone précise (utilisation de *triggers*).

1.3 Passage entre pièces adjacentes

Le passage entre deux pièces successives se fait par une porte. La porte d'une pièce vers la pièce suivante est fermée tant que la scène onirique ne s'est pas déclenchée. Quand celle-ci se finit, la porte est ouverte. Lorsque l'utilisateur arrive dans la pièce suivante, il entre dans une zone et déclenche la fermeture de la porte. La pièce précédente est alors fermée.

1.4 Pièce du déni

La première pièce est un salon sans dessus-dessous. Ici, nous pouvons interagir avec une photo. L'interaction obtenue est la suivante : la photo s'agrandit et couvre peu à peu le champ de vision de l'utilisateur.

Une fois que l'utilisateur est "pris dans la photo", si ce dernier essaie de tourner la tête, il constate qu'il se retrouve dans un espace 3D à l'intérieur de la photo, en noir et blanc. Il est ensuite guidé par des points d'intérêt mis en avant par des particules noires qui le mènent vers deux alliances avec lesquelles il peut interagir et qui finissent par le ramener dans l'appartement. Lorsqu'il s'approche de la première alliance, deux silhouettes de mains apparaissent et deux rires se font entendre, la couleur revient.

Lorsqu'il s'approche de la deuxième alliance, seule une silhouette de main apparaît et il n'y a plus de rire, la couleur disparaît de nouveau et l'utilisateur sort de la photo.

Une fois en dehors de la pièce de la photo, cette dernière rétrécit pour revenir à sa taille d'origine. Cette sortie de la photo est une rupture par rapport à l'immersion, c'est une cassure par rapport au rêve, un retour violent à la "réalité" de l'appartement lugubre.

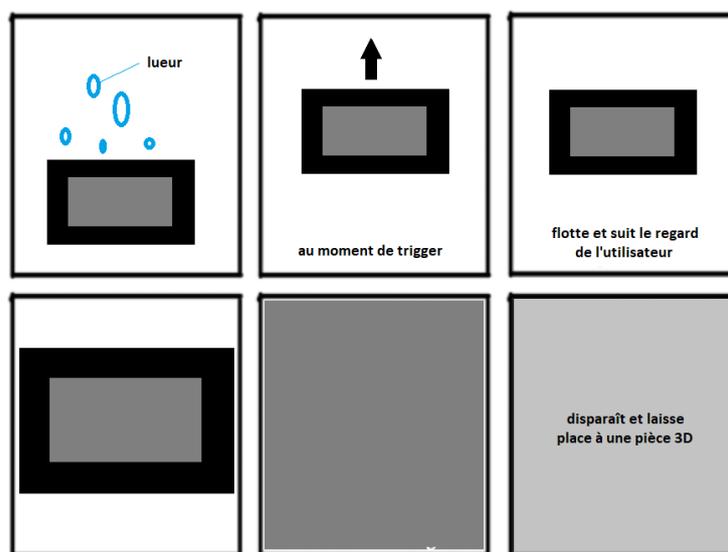


FIGURE 1 – Illustration du redimensionnement de l'objet

1.5 Pièce de la colère

La deuxième pièce, la cuisine, est bien rangée, en contraste avec la première pièce. Un détail frappe : un couteau, seul, posé sur la table. Intrigué, l'utilisateur peut être tenté de s'approcher et d'interagir avec l'objet. L'ambiance change alors, des sons rythmés se font entendre, la lumière diminue et devient rouge. Des hallucinations apparaissent, jouant avec le rythme du son. Une tempête d'objets tourne au-dessus de la tête de l'utilisateur et il pleut (la pluie est rouge et accompagnée de sons de tonnerre). Un effet de distorsion caméra accompagne des sons de battements de coeurs frénétiques. Des objets sont disposés à travers la pièce et se balancent, entourés d'une lueur orangée. Lorsque le regard de l'utilisateur se pose sur ces objets illuminés, ils s'arrêtent de bouger, perdent leur lueur et le rythme cardiaque ralentit. La détection du regard se fait par *raycasting* et l'utilisation d'un *layer* dédié à cette interaction. Lorsque l'utilisateur a arrêté tous les objets illuminés, le rythme cardiaque est revenu à la normal, la pluie s'arrête, les objets reviennent à leur place, la lumière revient à la normal et la porte de la pièce suivante s'ouvre.

1.6 Pièce du marchandage

La troisième pièce est un long couloir vide au bout duquel il y a un placard. Pendant la traversée du couloir, l'utilisateur peut entendre des sons venant de tableaux disposés sur les murs. L'enchaînement de tableaux commence par un tableau représentant

la mort puis alterne des représentations de vie et mort avant de terminer par une représentation de mort. Cet enchaînement peut être interprété comme une phase de marchandage, où le personnage essaie de remplacer la mort par la vie, mais n'y parvient pas.

Le déplacement dans le couloir est ponctué par des diminutions dans l'intensité lumineuse. Lorsque l'utilisateur passe sous une lampe, celle-ci grésille, en combinant visuel et sonore. Il y a une lampe entre chaque tableau, ponctuant les essais-erreurs du marchandage.

En ouvrant le placard au fond du couloir, l'utilisateur peut voir une paire de chaussures de randonnées. Lorsqu'il tente de la toucher, la lumière s'éteint brusquement, et un changement dans l'ambiance sonore se fait entendre. La lumière revient petit à petit mais l'utilisateur ne se trouve plus dans l'appartement, il est maintenant dans une forêt de nuit où il est très difficile de voir. L'unique source de lumière provient d'une boule de lumière qui avance lorsque l'utilisateur s'approche d'elle, ce qui l'oblige à la suivre. L'utilisateur peut décider de suivre son propre chemin, la lumière est alors forcée de le suivre. Cependant, quelque soit le choix de l'utilisateur, la boule finira par revenir en avant et quelque soit le chemin emprunté l'utilisateur finira par revenir devant le placard. Au retour devant le placard, la lumière diminue puis revient d'un coup, l'utilisateur est revenu dans l'appartement.

Ensuite, le téléphone sonne, alors que celui-ci est débranché. En tenter de l'utiliser, l'utilisateur entend de nouveau des rires puis la porte de la pièce suivante s'ouvre.

1.7 Pièce de la dépression

La quatrième pièce est une salle de bain relativement vide, si ce n'est une trousse de secours posée à côté du point d'eau. Lorsque l'utilisateur essaie d'interagir avec cette trousse, il commence à couler. L'ambiance change, faisant penser à une scène sous-marine. La gravité et les déplacements sont affectés, rendant les mouvements plus difficiles et lents, comme sous l'eau. Le sol disparaît et l'utilisateur coule petit à petit. Il peut essayer de se débattre et de remonter vers la trousse. Une résistance l'empêche de remonter entièrement, une force l'entraînant toujours vers le bas. Il descend en réalité vers la dernière pièce. Des particules lumineuses apparaissent et deviennent de plus en plus visibles alors que l'utilisateur coule. Une fois arrivé au fond, l'ambiance change pour la dernière pièce.

1.8 Pièce de l'acceptation

La dernière pièce est une chambre. Une douce musique est jouée. Des particules de lumière dansent à travers la pièce. Un brouillard doux donne un aspect rêveur à cette chambre, avec l'impression de regarder un ciel étoilé en regardant le plafond. Pour cette dernière pièce, la gamme de couleur reprend des éléments de chaque étape précédente.

Il y a une lettre sur le lit avec laquelle l'utilisateur peut interagir, il s'agit d'une lettre d'adieu de l'être aimé. Les particules lumineuses se multiplient alors jusqu'à plonger le champ de vision dans une grande lumière jusqu'à la fin. C'est la conclusion du jeu. L'utilisateur est ensuite transporté dans une salle invisible où il peut voir les crédits.

2 Niveaux de réalisations développés

Dans cette partie, nous revenons sur les différents niveaux de réalisation établis dans le cahier des charges, ce qui correspond à notre auto-évaluation du projet.

Rappelons nos trois niveaux de réalisation :

2.1 Réalisation passable

- au moins une pièce,
- au moins une scène hallucinatoire,
- une ambiance lumineuse et sonore au moins pour la première pièce,
- des transitions simples entre pièce et scène onirique,
- la possibilité de se déplacer dans l'espace 3D.

Tous les points sont validés.

2.2 Réalisation intermédiaire

- un déplacement maîtrisé sans *cyber sickness*,
- une ambiance sonore et lumineuse travaillée,
- au moins deux pièces,
- des transitions complexes entre pièce et scène onirique,
- gestion des transitions entre deux pièces.

Tous les points sont validés. Pour l'absence de *cyber sickness*, nous avons fait testé à deux personnes ayant le mal des transports et l'expérience s'est globalement bien passée.

2.3 Réalisation avancée

- ensemble des cinq pièces complètes avec scènes oniriques,
- les transitions et ambiances permettent une réelle immersion,
- le jeu est complet.

Tous les points sont validés. Nous validons l'aspect immersion grâce aux retours de ceux qui ont testé l'expérience.

3 Améliorations et approfondissements

Bien que nous ayons rempli tous nos objectifs vis à vis du cahier des charges pour RV01, nous aurions souhaité apporter des modifications supplémentaires et approfondir certains aspects de notre projet.

3.1 Compréhension du scénario

La compréhension du scénario n'est pas évidente pour l'utilisateur. Bien que l'expérience soit ouverte à interprétation, il aurait pu être intéressant d'ajouter des voix off qui indiquent les réactions du personnage et donnent davantage d'informations lors des scènes oniriques. Pour SI28 nous avons écrit des textes et nous les affichions à l'écran. Afficher et lire des textes en VR n'est pas très agréable, nous avons donc décidé de nous concentrer sur les effets sonores et visuels ainsi que sur le symbolisme. Une amélioration possible serait de faire jouer les textes par une voix lors de l'expérience.

3.2 Rendu graphique

Nous avons fait un gros travail sur l'aspect visuel pour notre projet, tant au niveau de l'ambiance que des transitions ou de la direction artistique. Nous avons créé nos propres *shaders* pour créer un rendu spécifique pour les scènes oniriques, notamment un effet crayonné qui accentuait l'aspect irréel de la séquence. Cependant, en passant sur le casque, des problèmes apparaissaient. Le principal problème étant que le casque a deux caméras, tandis que les *shaders* utilisent des fonctions qui ne fonctionnent pas en stéréo. Après un certain temps passé à essayer de faire fonctionner ces *shaders* en stéréo, nous avons finalement décidé d'adapter nos effets sans utiliser ces *shaders* pour avancer sur d'autres aspects du projet.

3.3 *Embodiment*

L'aspect visuel de la main ne marche pas vraiment avec l'aspect visuel du reste de l'expérience. Nous avons utilisé un des modèles proposés par SteamVR. Dans l'idéal, nous pourrions refaire une main, ou un équivalent, qui aurait les mêmes fonctions mais qui serait moins choquant visuellement. Par ailleurs, nous n'avons pas représenté les pieds du personnage, ce qui pourrait donner lieu à une amélioration supplémentaire.

3.4 Durée de l'expérience

L'expérience retrace les différentes étapes du deuil. En réalité, le deuil prend du temps mais nous sommes limités par la durée de l'expérience. Nous pourrions ajouter des interactions supplémentaires, agrandir les pièces, approfondir les scènes oniriques, etc... Cela permettrait d'allonger l'expérience, la ralentir et la rendre plus complète et pertinente par rapport au sujet du deuil.

3.5 Remise en question

Notre projet traite du deuil et de sa représentation par les technologies comme la VR. Nous ne sommes pas des experts, nous nous sommes posé des questions et nous avons fait des choix pour notre projet en espérant que notre travail soit le plus pertinent possible. L'étape suivante serait sûrement d'avoir un regard extérieur plus expérimenté pour savoir quels changements apporter à notre projet pour le rendre plus juste et pertinent.

4 Optimisations apportées

Cette partie concerne les optimisations apportées à notre projet, c'est-à-dire les actions réalisées de manière à faciliter le rendu du jeu.

4.1 Optimisation de terrain

Tout d'abord, puisque nous avons utilisé un terrain Unity et son outil de génération (pour les arbres de la forêt), le projet utilise une optimisation LOD. En effet, chacun des arbres présents dans la forêt est composé de plusieurs *Level Of Details* qui sont activés selon la distance entre l'utilisateur et l'arbre.

Ensuite, afin de ne pas avoir un terrain trop grand, nous l'avons rétréci. En pratique, lors de la téléportation dans la forêt, nous diminuons alors la taille du *Player* de *SteamVR* ainsi que sa vitesse de déplacement. En sortie de forêt, toutes les valeurs sont réinitialisées.

4.2 Optimisation générales

D'un point de vue plus général, notre projet adopte une hiérarchie qui sépare chaque pièce en différents *GameObject* avec, en enfant de chacun d'eux, tous les *GameObjects* composant la pièce. Ainsi, au début du jeu toutes les pièces non visualisables sont désactivées et lors du changement d'une pièce à une autre, on supprime la pièce déjà visitée. Cela permet d'avoir à chaque instant t une seule pièce activée et de supprimer les pièces et objets déjà utilisés. Seule la transition entre deux pièces active deux pièces simultanément le temps que l'utilisateur rentre dans la seconde pièce.

Conclusion

En conclusion, notre projet *Träumer* est à ce jour terminé. Nous sommes parvenus aux niveaux de réalisations souhaités bien qu'ayant douté au fil du semestre devant la charge de travail que représentait la construction d'une telle expérience.

Néanmoins, son développement et son sujet principal, le deuil, nous a grandement questionnés et nous aurions tout de même souhaité apporter quelques améliorations et approfondir ce projet (voir la partie éponyme). Également, l'apprentissage de *Unity* nous a permis de comprendre à quel point cela pouvait être compliqué de mettre en place un projet d'une telle envergure et nous aurions souhaité reprendre certains points afin de les optimiser plus en profondeur et de rendre notre code encore plus modulaire.

Conclusion personnelles

Conclusion de Sarah

Ce projet est particulièrement pertinent pour mon parcours dans la mesure où je souhaite poursuivre en réalité virtuelle et vision par ordinateur. Avoir pu suivre RV01 et SI28 au même semestre m'a permis de travailler sur un projet plus conséquent et de traiter un sujet sous différents angles, c'était très enrichissant et les compétences développées ce semestre me seront très utiles. Bien que la charge de travail ait été importante, nous avons su nous organiser et répartir les tâches, et créer une expérience complète. Nous pourrions toujours l'améliorer, mais je reste fière de notre travail.

Conclusion de Victor

J'ai trouvé ce projet particulièrement intéressant et enrichissant que ce soit d'un point de vue académique ou personnel. Construire un environnement de ses mains et se balader ensuite en son sein a été pour moi une véritable découverte et j'ai adoré cela. Aujourd'hui, je suis heureux et fier du travail que nous avons fourni malgré la charge de travail que ce projet demandait et des doutes et échecs auxquels nous nous sommes frottés. Je trouve que nous nous sommes bien débrouillés.