



Introduction	2
Présentation	2
Choix techniques	3
Interactions	3
Interactions de God	3
Interactions de TheOtherOne	6
Niveaux de réalisation	7
Niveau 1 : Prototype minimal, travail des échelles et proportions	7
Niveau 2 : Interactions travaillées et convaincantes	7
Niveau 3 : Expérience immersive et ludique	7
Niveau de la revue final	7
Points qui peuvent être améliorés.	8
Conclusion	9

Introduction

Ce projet s'inscrit dans l'enseignement sur la réalité virtuelle RV01. L'objectif est d'explorer les possibilités d'interactions et d'immersion en réalité virtuelle. Notre projet doit donc immerger un utilisateur dans un environnement 3D pour pouvoir y effectuer différentes interactions.

Ce rapport reprend les différents points essentiels du cahier des charges réalisé en octobre, et mettant en lumière ce qui a pu être réalisé ainsi que les difficultés rencontrées.

Présentation



God&TheOtherOne est une expérience de puzzle multijoueur coopératif. Il fait interagir deux personnages:

- "God" qui est muni d'un casque de RV (HTC Vive)
- "TheOtherOne" qui utilise l'écran de l'ordinateur et une manette de jeu traditionnelle

TheOtherOne est un personnage de quelques centimètres de haut qui évolue dans un environnement miniature (à son échelle) appelé "Terrarium". Dans ce petit monde, TheOtherOne sort de sa maison et doit atteindre une porte qui le téléportera dans le Terrarium suivant. Malheureusement, cette porte est hors de sa portée et il ne pourra l'atteindre qu'avec l'aide de God. Ce dernier est représenté par une tête cubique et deux mains, aux proportions humaines. Il peut interagir avec le Terrarium et les objets qu'il contient de façon à aider TheOtherOne à atteindre la porte.

Ainsi God et TheOtherOne devront coopérer pour résoudre les puzzles principalement basés sur la physique ou la logique qui permettront à TheOtherOne d'atteindre son objectif.

Choix techniques

Pour des raisons de temps et de simplicité, nous avons décidé d'avoir les deux joueurs sur le même ordinateur, plutôt que de devoir gérer la communication réseau entre deux ordinateurs. De plus, la gestion en réseau de la physique résulte souvent en une expérience moins fluide et donc moins immersive.

Si nous avons premièrement envisagé d'interdire la communication entre les deux personnages autrement que par l'environnement du jeu, nous avons finalement opté pour laisser les joueurs communiquer librement ce qui renforce l'intérêt d'avoir les deux joueurs sur le même ordinateur.

Le choix de la manette comme interface pour TheOtherOne nous a permis de garder le clavier disponible pour utiliser le simulateur de VRTK et implémenter des commandes de debug.

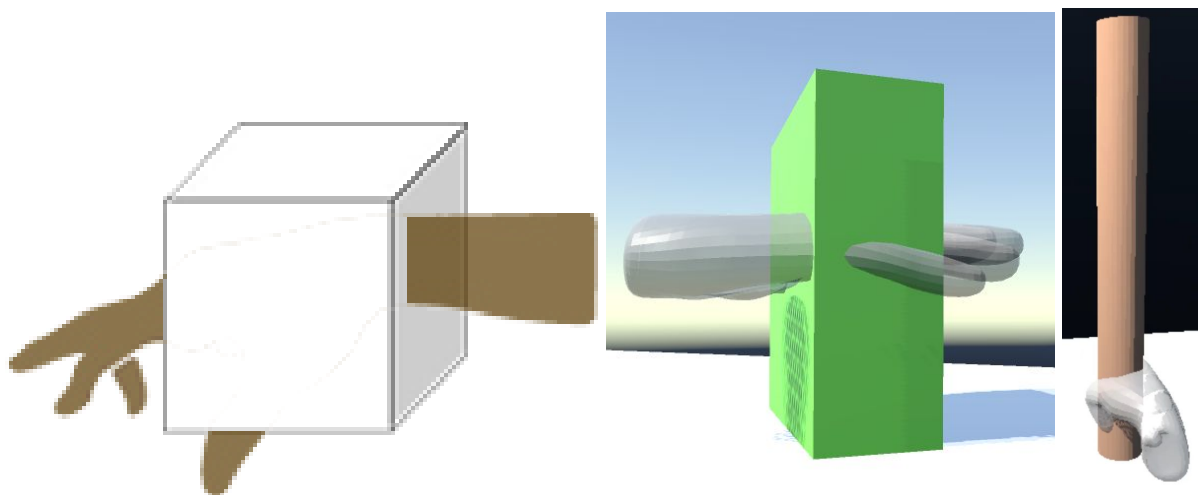
Interactions

Interactions de God

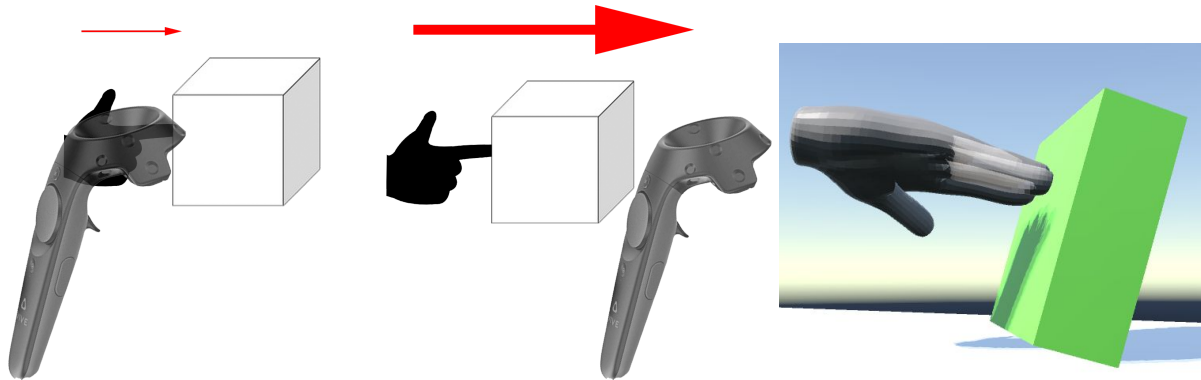
God dispose de deux mains virtuelles, avatar de ses propres mains, pour l'inviter à manipuler le monde virtuel.

Par défaut, ces mains ne sont pas tangibles dans l'environnement virtuelle: elles peuvent traverser les objets. Etant donné le manque de retour haptique (en particulier de retour de force), cela évite que le joueur déplace des objets par inadvertance. Pour rendre compte de cette intangibilité, les mains sont rendues en semi transparence.

En revanche, un appui sur la gâchette du contrôleur permet de saisir l'objet sous la main. L'appui de la gâchette déclenche une animation de fermeture de la main, métaphore de l'interaction de se saisir d'un objet.

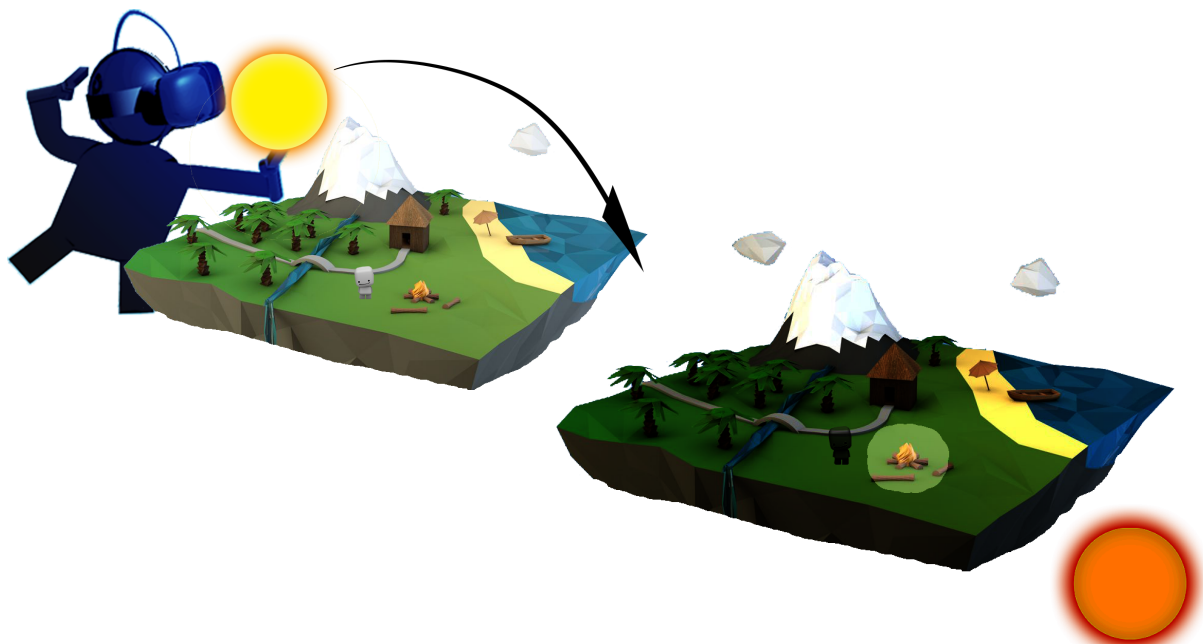


Par un appui sur le grip du contrôleur, God peut rendre ses mains tangibles, elles deviennent alors des objets physiques et peuvent interagir avec les autres objets physiques de la scène. Elles sont rendues opaques pour faire part de cette propriété au joueur. Dans ce mode, les mains sont des objets physiques qui suivent le contrôleur. En cas de collision, la main ne pénètre pas dans les objets, même si le contrôleur continue d'avancer. Sur ce principe, plus le contrôleur pénètre dans l'objet avec lequel la main est entrée en collision, plus la force appliquée sur cet objet est grande.

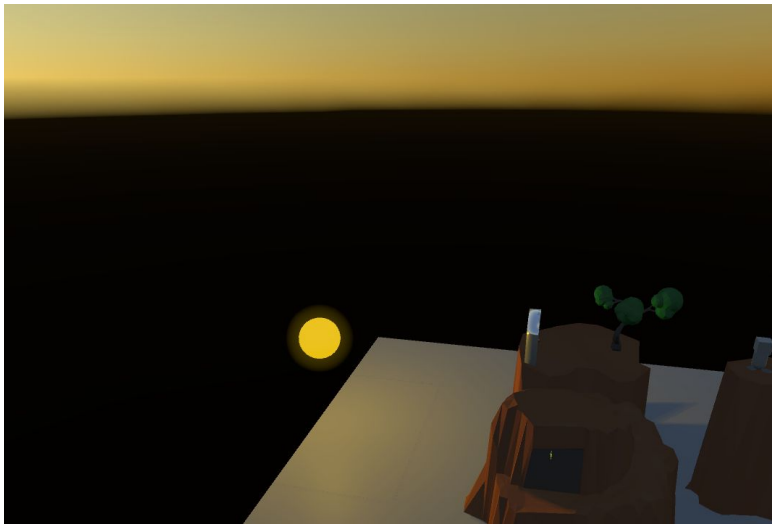
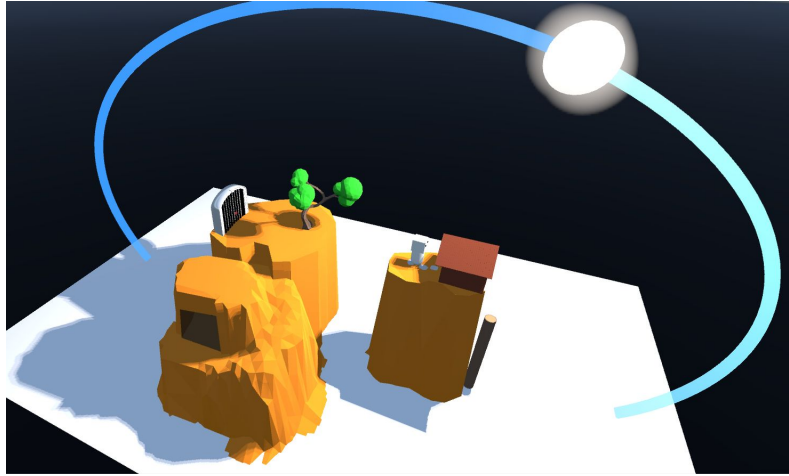


On avait envisagé d'utiliser la vibration des manettes pour fournir un retour haptique même minime lorsque God saisi ou touche un objet. Cependant, nous n'avons pas pu implémenter cette fonctionnalité faute de temps et nous avons préféré nous concentrer sur d'autres interactions.

God peut aussi interagir sur le Terrarium au travers d'outils métaphoriques: en déplaçant le soleil. Cela lui permet de changer l'heure dans le Terrarium.

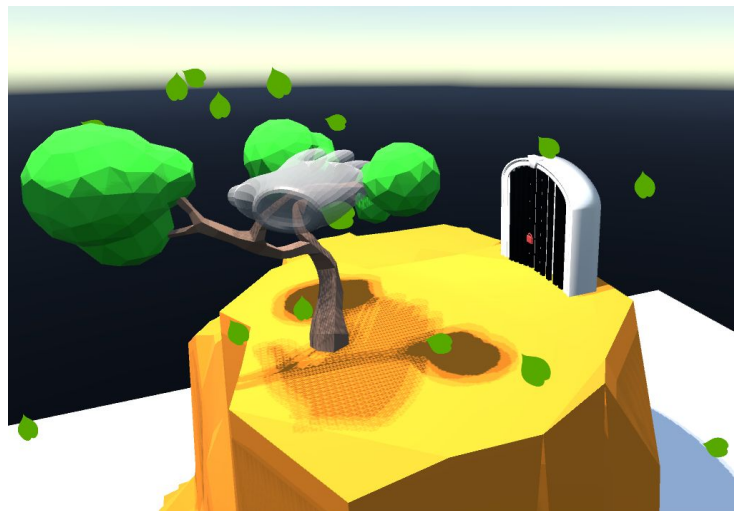


Une source lumineuse (Point light) est associée à un "mesh" qui correspond au soleil. God peut alors attraper ce mesh pour le déplacer suivant une courbe elliptique. Cette courbe est visible lors du saisissement pour aider God à effectuer l'interaction.



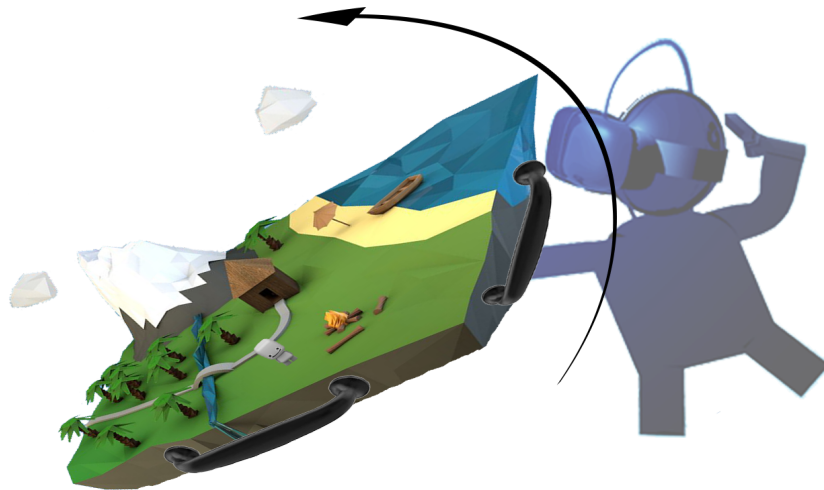
Selon la position du soleil, plusieurs paramètres sont changés, par exemple, la couleur du mesh, l'intensité de la source lumineuse, la couleur du halo lumineux, la skybox procédurale, l'intensité de la lumière ambiante générée par la skybox, etc.

D'autres interactions plus simples ont été implémentées via des animations. C'est le cas d'un arbre qui possède un "squelette" permettant l'animation de ses branches. En cas de collision entre un objet de la scène et une des branches de l'arbre, l'animation se lance. Il y a alors la génération de particules (feuilles de l'arbre), la branche qui effectue un mouvement et un retour sonore.



Même chose avec une chauve-souris: selon l'heure de la journée (définie par la position du soleil), une animation de vol de chauve-souris est lancée.

Nous avons aussi prévu un outil pour modifier la gravité: deux poignées sur le Terrarium auraient permis de modifier l'orientation de celui-ci. Du point de vue de TheOtherOne, cela aurait eu pour effet de changer la direction de la gravité. Mais lorsque nous avons commencé à tester cette fonctionnalité, nous nous sommes rendus compte qu'elle ne fonctionnait pas comme nous l'espérions. L'intérêt de cette interaction dépend entièrement du "level design". Plutôt que de passer trop de temps à essayer de trouver des idées pour rendre l'interaction plus convaincante nous avons préféré nous concentrer sur d'autres interactions.



Pour approfondir le projet et enrichir l'expérience, on pourrait imaginer d'autres outils métaphoriques comme un nuage pour la pluie ou un moulin à vent pour le vent. Ces outils permettraient d'apporter de la diversité dans les puzzles.

Interactions de TheOtherOne

TheOtherOne peut se déplacer et sauter à l'aide de la manette de jeu. Pour cela on a d'abord utilisé un CharacterController. Mais ce système interagit mal avec les Rigidbody et on trouvait intéressant que TheOtherOne et God puissent interagir entre eux au travers de la physique (le CharacterController n'est pas directement lié au moteur physique). On a donc décidé d'attacher un Rigidbody à TheOtherOne. Mais il a fallu trouver un moyen de le contrôler à la manette qui soit aussi agréable et propose les mêmes fonctionnalités que le CharacterController (monte les marches, les pentes, ...). Cela fut plus compliqué et a nécessité plus d'itérations qu'anticipé.

Un des objectifs lors du design du code pour le contrôle de TheOtherOne a été de lui permettre de se déplacer sur un objet en mouvement. Pour cela, il fallait que le joystick de la manette contrôle la vitesse relative de TheOtherOne par rapport à l'objet sur lequel il se tient. Une première partie du code consiste donc à détecter l'objet sur lequel se tient TheOtherOne. Ensuite, la vitesse de TheOtherOne est modifiée de façon à ce que la vitesse relative de TheOtherOne corresponde à la commande du joystick.

Niveaux de réalisation

Voici les niveaux de réalisation que nous avons défini au début du projet.

Niveau 1 : Prototype minimal, travail des échelles et proportions

God peut déplacer des objets du Terrarium (premier mode de la main virtuelle). TheOtherOne peut explorer le Terrarium. Le Terrarium possède une échelle satisfaisante pour God et pour TheOtherOne. Il est composé d'un canyon qui le sépare en deux. Un objet rectangulaire physique est présent dans le Terrarium. Il doit pouvoir être manipuler par God pour créer un pont sur le canyon. TheOtherOne doit pouvoir se déplacer et utiliser le pont pour passer d'un côté à l'autre du canyon.

Niveau 2 : Interactions travaillées et convaincantes

Amélioration de la main de God en ajoutant le deuxième mode d'interaction de la main virtuelle décrit dans la partie Interactions. Ajout des outils comme le soleil et le changement de gravité. Amélioration du puzzle pour intégrer des nouvelles mécaniques qui utilisent les nouvelles interactions.

Les métaphores pourraient être modifiées en fonction qu'elles soient vues par God ou par TheOtherOne. Par exemple, si la main de God paraît disproportionnée à TheOtherOne elle pourrait être mise à l'échelle dans sa vue, voire remplacée par une métaphore plus efficace.

Niveau 3 : Expérience immersive et ludique

Mise en scène et réalisation d'une expérience vidéoludique plus complète avec des objectifs définis. Amélioration des graphismes, ajout de nouveaux puzzles qui s'enchaînent dans différents niveaux cadrés.

Les interactions pour TheOtherOne pourront être améliorées en lui donnant des façons d'interagir avec le monde que God ne peut pas faire à son niveau (par exemple : l'exploration de recoins/cavernes et la manipulation de petits objets).

Niveau de la revue final

Pour la revue final, nous avons atteint le niveau 2, avec des interactions convaincantes et des outils physique et métaphorique qui pourraient être utilisés pour construire un puzzle plus complexe.

Avec plus de temps sur le projet, on pourrait atteindre le niveau 3 avec des objectifs plus concrets et un produit globalement plus fini.

Points qui peuvent être améliorés.

Nous sommes satisfaits du résultat obtenu avec ce projet, mais il reste des points que nous aurions pu améliorer si le temps nous l'avait permis.

Le premier point que nous aurions amélioré est celui concernant les retours haptiques et sonores. Toutes les interactions sont principalement basées sur le visuel mais même si elles sont déjà convaincantes, elles peuvent être améliorées en ajoutant des bruitages sonores et des vibrations.

Nous avons déjà implémenté un bruitage sonore pour l'interaction avec l'arbre, l'idée est alors d'en ajouter plus. Les bruitages seraient par exemple utilisés pour les différentes collisions entre les objets. Ils doivent être discrets mais présents.

Les vibrations pourraient être utilisées dans le mode "tangible" de la main de God ou lorsque God tient un objet. Dans ces deux cas, les collisions entre la main tangible et l'environnement ou entre l'objet tenu par la main et l'environnement provoqueraient des vibrations de la manette. La force des vibrations peut alors être définie en fonction du décalage du "trackpoint" des manettes et le mesh des objets tenus ou de la main tangible.

Un autre point d'amélioration est l'ajout de toujours plus d'interactions avec l'environnement. Nous l'avons déjà évoqué dans ce rapport, pouvoir manipuler des nuages et la pluie, un moulin à vent et pouvoir manipuler la gravité ont été des interactions envisagées.

Ce qui a aussi été envisagé est l'amélioration de l'interactions avec l'arbre en effectuant des déformations des branches en fonction de la force que l'on applique. Cette interaction aurait été intéressante mais complexe et impactant peu l'expérience. L'idée de pouvoir aussi désassembler la cabane présente dans l'environnement sous l'effet de collision avec God a aussi été imaginé.

Ce n'est qu'une partie de toutes les possibilités d'interactions cohérentes avec le projet.

Toutes les interactions du projet peuvent alors mener à un autre point d'amélioration qui concerne la création d'un réel "jeu vidéo" avec level design et la création de véritables puzzles. C'était notre idée de départ, mais le développement des interactions ayant pris beaucoup de temps, nous avons finalement opté pour un aspect plus "bac à sable". On s'est rendu compte que ce mode bac à sable est très drôle à utiliser, en particulier parce que God se rend vite compte qu'il peut utiliser ses interactions à des fins maléfiques.

On pourrait alors imaginer un jeu avec une partie scriptée, composé de puzzles qui apprennent aux joueurs les différentes interactions par la coopération. Par exemple, aider TheOtherOne à sortir du niveau en jouant sur la gravité, aider TheOtherOne à traverser une rivière avec la notion du vent, etc... puis un mode bac à sable où on leur donne tous les outils disponibles et où on laisse les joueurs libres d'expérimenter ce qu'ils veulent.

Conclusion

Ce projet de RV01 fut un projet très intéressant et très formateur. Il nous a permis de nous rendre compte de l'importance et de la complexité des interactions en réalité virtuelle. En effet, une bonne interaction n'est pas forcément une interaction réaliste, et parfois un petit détail peut complètement changer le fait qu'une interaction "marche bien" ou inversement.

Le sentiment d'immersion pour le joueur God est bien présent. Le jeu des échelles donne un réel pouvoir au personnage. De plus, le fait de voir un autre personnage bien plus petit que soi s'animer donne une réelle envie d'établir une communication sociale avec ce personnage : une envie de l'aider ou au contraire de le déranger. Les communications sont principalement effectuées avec des mouvements de mains.

Pour ce qui est de TheOtherOne, l'environnement paraît plus oppressant, il y est plus difficile de naviguer, de s'orienter. Cela renforce la différence de perceptions d'un même environnement entre les deux joueurs. De plus, God possède un modèle de tête particulièrement grand ce qui rend sa présence très forte pour TheOtherOne. D'un point de vue de TheOtherOne, les intentions de God sont alors plus difficiles à déterminer. L'expérience est aussi plus "classique" pour TheOtherOne car l'interface utilisée pour le contrôle l'est elle aussi (écran classique et manette de jeu).

Le joueur incarnant TheOtherOne va donc plus être incité à effectuer des mouvements de tête, des sauts pour communiquer avec God, ou au contraire, il peut vouloir se cacher.

Ce projet permet donc une réelle expérience asymétrique avec deux points de vue : celui de God et celui de TheOtherOne.