

Lego VR

Document de conception du projet

L'application Lego VR permet de simuler un environnement virtuel où l'utilisateur peut jouer aux Lego avec toutes les briques qu'il veut (on ne serait pas limitée avec un nombre de pièces comme dans la vie réelle). Pour des raisons évidentes, ce prototype ne dispose pas de tous les modèles de briques Lego, mais ces dernières peuvent être ajoutées sans problème.

I² fonctionnelles

Objectif de l'application

L'objectif de l'application est de permettre aux utilisateurs de construire ce qu'ils veulent avec des Lego en réalité virtuelle.

Population cible

La population ciblée est le grand public, car il n'y a pas d'âge pour jouer aux Lego.

Caractéristiques de l'application

Elle est pour l'instant mono-utilisateur, bien que dans le futur un mode multi-joueurs pourrait être envisagé pour pouvoir construire à plusieurs et partager nos constructions avec le reste du monde.

Les fonctionnalités actuelles

Les fonctionnalités principales sont les suivantes :

Selon l'ACV Observation

- **Fonctionnalité 1** : Voir les briques et autres objets présents dans la scène, visualiser ses mains en jeu (immersion proprioceptive)
- **Fonctionnalité 2** : Voir les différents types et couleurs de briques via des menus

Selon l'ACV Manipulation

- **Fonctionnalité 3** : La manipulation tridimensionnelle et l'orientation spatiale d'un Lego (6dll) pour pouvoir l'intégrer à une construction
- **Fonctionnalité 4** : Attraper une brique, l'imbriquer ou la désimbriquer des autres briques
- **Fonctionnalité 5** : La couleur de la brique est choisie à partir d'un clic dans le menu des couleurs et peut s'appliquer à une brique existante de la scène via un viseur

Selon l'ACV Déplacement

- **Fonctionnalité 6** : Déplacement autour ou à travers de la table pour réaliser sa construction

Fonctionnalités futures

- Ajouter une poubelle pour supprimer les briques non utilisées.
- Sauvegarder les constructions et pouvoir charger différentes scènes de jeu.
- Import de modèles Lego existants, avec apparition de toutes les briques nécessaires dans la scène, ainsi qu'un hologramme du modèle pour le reconstruire. Possible visualisation des plans de construction (à partir d'un fichier PDF).
- Partager les créations avec d'autres utilisateurs.

Classification des ACV

Les 4 ACV fondamentales sont :

- **Fonctionnalité 1** : Visualiser les éléments de la scène et ses mains
- **Fonctionnalité 2** : Voir les briques et les couleurs dans un menu
- **Fonctionnalité 3** : La manipulation 3D d'un Lego (6dll)
- **Fonctionnalité 4** : Imbriquer ou désimbriquer un Lego

Les ACV secondaires :

- **Fonctionnalité 5** : Application d'une couleur à une brique
- **Fonctionnalité 6** : Déplacement du personnage autour de la table

Notre simulation de jeu de Lego ne demande pas d'enchaînement d'ACV particulier.

Réalisme de simulation

Les proportions de dimensionnement des Lego respectent ceux que l'on connaît sur le marché, ce qui permet à l'utilisateur d'interagir avec des Lego ressemblant aux vrais, faisant preuve de réalisme.

Les briques peuvent être fixées sur une table avec des connecteurs pour Lego (pour simuler le support de construction).

I² Cognitives

En lien avec un schème sensorimoteur naturel

- **Fonctionnalité 1 & 2 : Visualisation des différents éléments**
Exploitation du schème de préhension pour l'imagination de la construction en Lego.
- **Fonctionnalité 3 : La manipulation d'un Lego**
Exploitation du schème de préhension et de manipulation spatiale d'une brique de Lego à travers des mains virtuelles. Lorsqu'on incline la main, la brique s'incline également.

Les métaphores exploitées

- **Fonctionnalité 6 : Déplacement du personnage autour de la table**
Le fait de se déplacer dans la scène autour ou à travers de la table relève d'une métaphore car on va utiliser le joystick. On a donc un déplacement en mouvement continu ou en téléportation (au choix selon la préférence de l'utilisateur) alors qu'en réalité, on ne se déplace pas.
- **Fonctionnalité 3 : Imbriquer ou désimbriquer un Lego**
L'action d'attraper ou d'imbriquer / désimbriquer un Lego, ne se fait pas réellement par le mouvement de prise d'objet par la main, mais par la métaphore des différentes touches des manettes (qui sont tout de même assez proches du vrai mouvement).

Mapping des contrôles sur les actions à réaliser avec les manettes RV

- **Grip droit/gauche : Attraper et relâcher une brique (l'imbrication se fait au relâchement dans une position valide)**

- Trigger droit/gauche : Désimbriquer le Lego actuellement attrapé
- Joystick gauche : Déplacement dans l'espace
- Joystick droit : Rotation de la vue

I² Sensorimotrices

ACV d'observation (vue) : Fonctionnalités 1 & 2

Nous pouvons voir notre simulation de construction de Lego à travers un casque RV qui comprend des lunettes composées de lentilles grâce auxquelles nous pouvons voir le monde virtuel. Le niveau d'immersion est extéroceptif car on interagit avec les éléments du monde virtuel de la construction de Lego.

ACV de manipulation d'un Lego (tactile) : Fonctionnalités 3, 4 & 5

Ces ACVs simulent notre manipulation de l'objet avec la main. Le sens simulé est le toucher. C'est un niveau d'immersion extéroceptif car on interagit avec les Lego. Le matériel utilisé est donc les manettes fournies avec le casque avec lesquelles nous pouvons réaliser les actions. On appuie sur les touches de la manette pour manipuler les briques de Lego.

ACV de déplacement (mouvement physique) : Fonctionnalité 6

La trajectoire de déplacement autour de la table est assez libre (on peut même passer au travers si on veut), même si l'objectif est de rester autour de la table de construction. Le niveau d'immersion est extéroceptif.

Aides Logicielles Comportementales

- Indicateur visuel des mains via l'interface visuelle du visiocasque avec suivis des mouvements
- Pointeur visuel vers les objets visés pour l'application d'une couleur

- Vibration des manettes lorsqu'on attrape ou imbrique un Lego
- Haut parleur proche des oreilles pour simuler le son lors de l'imbrication ou la désimbrication d'un Lego
- 2 cercles sont présents pour simuler les poches du joueurs, dans lesquelles il peut placer des objets qu'il peut transporter sur lui
- Une ombre au sol pour indiquer la position de l'utilisateur

Description d'une séquence fonctionnelle

On arrive devant une table Lego. On peut ouvrir l'inventaire des briques avec la touche X sur la manette gauche, et le menu des couleurs avec la touche Y (ou avec le bouton depuis l'inventaire des briques). Les menus sont ancrés sur notre main gauche et bougent avec elle. On peut attraper les briques de l'inventaire avec la main droite (en utilisant le grip) ce qui va les créer dans la scène et les faire apparaître dans notre main.

On peut ensuite les lâcher sur la table (ou ailleurs), et construire en imbriquant les Lego entre eux. Ils s'imbriquent automatiquement lorsqu'on les lâche dans une position valide ("plot" de connexion d'une brique dans un "trou" d'une autre). Il est possible de reprendre une brique via le grip de n'importe quelle main. Si on attrape une brique qui est connectée à une autre, c'est l'ensemble de la construction qui vient, excepté si cette dernière est attachée à la table, dans quel cas il est impossible de la soulever (la table est immobile). Pour désimbriquer un Lego d'une construction, il faut d'abord l'attraper, et ensuite utiliser le trigger de la main qui tient la brique, ce qui aura pour effet de la séparer des autres briques à laquelle elle est connectée, et on peut ainsi la déplacer et la reconnecter autre part.

La couleur des briques dans l'inventaire dépend de la couleur actuellement sélectionnée. On peut la modifier dans le menu des couleurs, ce qui modifiera les nouvelles briques (mais pas les anciennes). Pour mettre à jour la couleur d'une brique existante, il suffit de la viser avec notre main droite (un pointeur laser aide à déterminer quelle brique va être affectée) puis d'utiliser le trigger, ce qui aura pour effet de re-colorer la brique.

On peut quitter le jeu à l'aide de la touche Menu sur la manette gauche. Pour l'instant, aucun objet n'est sauvegardé, mais dans le futur on pourrait imaginer une sauvegarde de l'état de la scène.

Voir les captures d'écran et la vidéo de présentation du projet.