

Réalité Virtuelle et réalité augmentée – TP7

Réalité augmentée avec ARToolkit Plus

Le but de ce TP est de réaliser un petit jeu en réalité augmentée. Le scénario mettra en œuvre le jeu très classique du « tireur-cible », où deux tireurs s'affrontent de part et d'autre d'un obstacle en mouvement.

Scénario du jeu

Le jeu consiste à faire combattre deux engins de votre conception. Le premier engin peut être placé interactivement sur le sol du terrain de jeu à l'aide d'un marqueur, et peut être orienté suivant deux axes : l'axe vertical pour modifier l'azimut du fût et l'axe horizontal pour modifier son élévation. Un obstacle représenté par un mur vertical en mouvement dans notre cas est placé entre les deux protagonistes. Chaque engin tire automatiquement un projectile toutes les secondes avec une variation aléatoire de 10%.

Les marqueurs du système [ARToolkitPlus](#) vont nous permettre de placer et régler les paramètres du premier engin. Deux marqueurs seront associés cet engin, l'un pour le placement et l'orientation horizontale (azimut), l'autre pour l'élévation.

Le programme fourni (à télécharger sur le site <http://psm-serv.pu-pm.univ-fcomte.fr/~bpiranda>) affiche le terrain avec le mur fixe. Imprimez aussi la page A4 du support du jeu (en annexe de ce document) qui permet de définir l'aire de jeu et la position du mur.

Exercice 1 :

Réalisez l'animation automatique du mur de façon à ce qu'il oscille régulièrement entre les deux extrémités du terrain.

Exercice 2 :

Placez sur l'air de jeu, le premier engin au format 'obj' (fichiers 'char.obj' composé de plusieurs éléments). Il doit être convenablement orienté en fonction de la position des marqueurs que vous leur associez. Par soucis d'homogénéité des travaux vous utiliserez les numéros de marqueurs suivants :

Numéro	Utilisation
0,1 et 2	Identification de l'aire de jeu et de la position centrale du mur.
11	Position et orientation du joueur 1
12	Puissance de tir et élévation du joueur 1

Placez le second engin, il sera animé automatiquement à la fin.

Exercice 3 :

Calculez la trajectoire du projectile au moment du tir, puis faites-le suivre cette trajectoire en vérifiant les chocs éventuels avec le mur ou l'adversaire. Pour simplifier, le mur est considéré comme un bloc parallélépipédique et l'adversaire est considéré comme touché si le projectile tombe à moins de x cm de lui.

Pour rendre le jeu plus intéressant, vous pouvez calculer un rebond du projectile sur le mur qui peut entraîner la destruction du lanceur.

Exercice 4 :

Déterminer des mouvements pour le second engin pour qu'il évite les tirs adverses et qu'il tire sur sa cible en essayant d'anticiper ses mouvements.

Exercice 5 :

Modifiez le programme pour proposer un univers de jeu personnalisé. Définissez une ambiance de jeu (médiéval, moderne, futuriste...), modifiez les éléments du modèle 3D en conséquences.

Annexe 1 : Développements sous Virtools

Plusieurs travaux récents ont eu pour but de combiner les capacités de traitement d'image de l'*ARToolkit Plus* avec des interfaces de réalité virtuelle telles que Virtools 4.0. Une implémentation sous forme de building-blocks *ARToolkit Plus* est proposée par l'équipe Mirevicast de l'Université de Düsseldorf (téléchargeable sur le site <http://mirevicast.medien.fh-duesseldorf.de/projects/virttools-extensions>).

Création de l'environnement de Réalité Augmentée

Le système de réalité augmentée que nous allons mettre en place mélange des données réelles issues d'un flux vidéo capté en temps réel et des images de synthèse. Il nous faut donc tout d'abord définir dans Virtools un ensemble de composants permettant d'acquérir, mémoriser, et afficher cette vidéo.

Pour gérer la mémorisation de l'image vidéo par Virtools nous utilisons une texture. Créez une texture qui recevra la vidéo à l'aide du bouton **Create Texture**. Cette texture sera à la fois utilisée comme sortie de l'outil de capture de la vidéo et d'entrée pour le système de détection des marqueurs, ainsi que d'image de texturage pour le fond de l'écran.

Un matériau est nécessaire pour couvrir le fond de l'écran, on le crée à l'aide du bouton **Create Material**, puis on associe la texture précédente à ce matériau, dans l'onglet **Material Setup**.

Pour supporter l'image de la vidéo sur le fond de l'écran, nous utiliserons un 2D frame. Créez-le avec le bouton **Create 2D Frame**. Dans l'interface accessible par l'onglet **2D Frame Setup**, décochez **Pickable** pour éviter le clic sur le fond. Placez le 2D Frame dans le coin supérieur gauche de l'écran (à la position 0,0) et de longueur 1 et hauteur 1 (en coordonnées homogènes) pour que le 2D Frame recouvre complètement l'écran. Associez ensuite le matériau précédent à ce cadre pour afficher la vidéo en fond d'écran.

La gestion du flux vidéo se fait par l'intermédiaire d'un objet de type **video**, créez une vidéo en utilisant le bouton **Create Video**. Pour récupérer les données de la caméra, associez-lui le type **Live**, avec une sortie de type **Texture**. Enfin, associez la texture créée précédemment à cette vidéo.

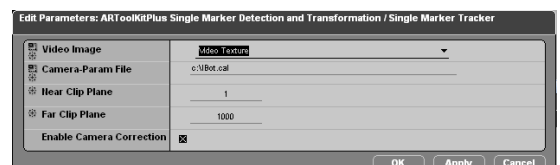
Pour tester la lecture du flux vidéo à l'écran, il suffit de créer un script de type **Level Script** et d'y placer le building block **Vidéo player** en lui associant la vidéo précédente.

Traquer les marqueurs

Pour mettre en place le suivi de marqueurs *ARToolkit Plus*, et visualiser un objet associé à ce marqueur il faut tout d'abord ajouter un building block **Single Marker Tracker** permettant d'initialiser la détection des marqueurs puis construire une boucle qui fait se succéder une capture de vidéo **Video Capture** et une détection du marqueur **Single Marker Detection and Transformation**.

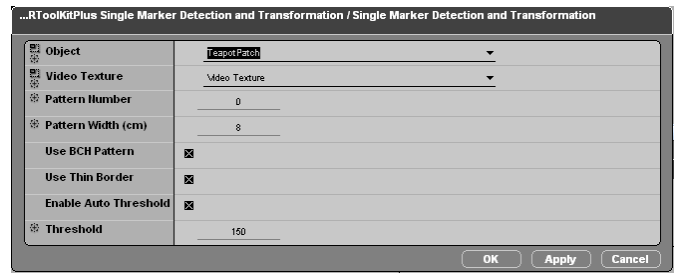
Les paramètres du building-block **Single Marker Tracker** précisent un nom de fichier de caractérisation des déformations de la caméra, ce fichier est généré par les logiciels de calibration d'*ARToolkit Plus*.

Les paramètres de **Single Marker Detection and Transformation** permettent de préciser le numéro du marqueur à détecter



(dans la nomenclature *ARToolkit plus*) ainsi que la taille réelle de ce marqueur en cm.

Astuce *Avant de lancer l'application, créez une caméra centrée sur la scène qui doit être activée pour bien center le recalage du 3D sur le 2D.*



Annexe 2 : Pages à imprimer



