

# TERA: Technologies embarquées et réalité augmentée

BROGLIATO LUCAS p1703733  
DALVERNY SEBASTIEN p1704762  
DESSARTHE JEAN-BAPTISTE p2109429  
GHANDOURI FÉRAS p1601442

## 1. Matériel utilisé

### 1.1. HTC Vive

Le HTC Vive est un casque de réalité virtuelle commercialisé par HTC et Valve le 5 avril 2016. Dans ce partenariat, HTC semble se présenter comme le créateur hardware et Valve comme un fournisseur de contenu software, à travers Steam VR et OpenVR SDK. La réalité virtuelle qu'offre le casque nous a servi de base pour le projet.



### 1.2. Leap Motion

Le Leap Motion Controller est un dispositif de capture de mouvement des mains utilisé pour la réalité virtuelle. Il a été commercialisé par la Leap Motion Inc en 2010. Sa taille a fortement réduit depuis la première version, ce qui lui permet de proposer différentes formes d'intégration, soit directement dans le casque VR, soit comme dans notre cas à l'aide d'un dispositif qu'on peut fixer (VR Developer Mount). On se sert de cette caméra pour remplacer les manettes de jeu VR et obtenir une meilleure immersion.



### 1.3. Armband Myo

Myo est un dispositif placé sur les avants-bras de l'utilisateur qui est capable, grâce à ses capteurs et une IA, de détecter la pose des mains grâce aux impulsions électriques des muscles. Plusieurs poses sont prédéfinies, et il comporte également un gyroscope pour retrouver la position et l'orientation du bras qui le porte.

Pour le projet final, Myo a été abandonné car peu assez précis (poses mal détectées, doit s'adapter à chaque utilisateur, etc.) et redondant comparé au Leap Motion. En effet, on peut retrouver la position des mains très facilement à l'aide Leap Motion, et nous n'avons pour le projet pas besoin de conserver d'information sur les bras, uniquement les mains. Or les poses des mains détectées par le bracelet sont moins intuitives que de simuler un contact ou attraper un objet avec le Leap Motion.



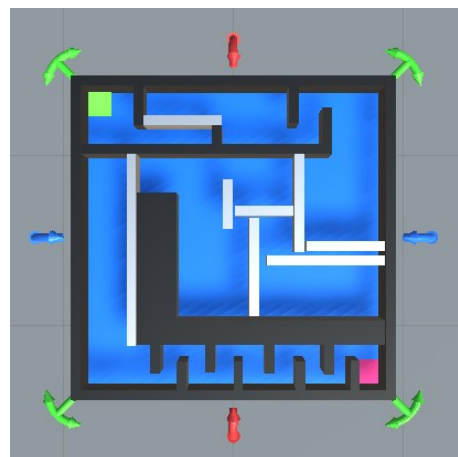
### 1.4. Unity3D

Unity est un moteur de jeu multi-plateforme développé par Unity Technologies et commercialisé le 8 juin 2005. Il est l'un des plus répandus dans l'industrie vidéoludique, en concurrence principalement avec Unreal Engine. Il est utilisé aussi bien par les grands studios (Nintendo) que par les indépendants (Fullbright) du fait de sa rapidité aux prototypages. Il propose une licence gratuite avec quelques limitations de technologie, mais cela ne posera pas de souci dans notre implémentation. En effet, les deux technologies utilisées disposent de plugins pour les intégrer rapidement.



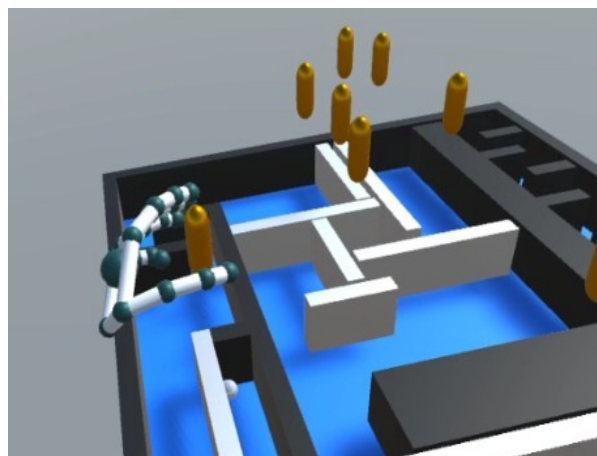
## 2. Projet

Notre projet consiste à réaliser un mini-jeu de type puzzle, un labyrinthe en réalité virtuelle. Le joueur doit emmener une bille du départ en vert à l'arrivée en rouge, à l'aide de ses mains, en orientant le plateau et en déplaçant certains murs. L'observation de la scène est réalisée à l'aide du casque HTC Vive, tandis que la manipulation est effectuée grâce au Leap Motion Controller fixé dessus qui permet de simuler les mains du joueur dans le monde virtuel et d'interagir avec le plateau.



### 2.1. Implémentation

Unity interface l'ensemble des périphériques à l'aide de bibliothèques comme pour UltraLeap dans le cas du Leap Motion Controller. Dans le labyrinthe, certains murs (en blanc) sont déplaçables en manipulant des poignées au-dessus d'eux (à chaque mur une poignée). Ces murs ne sont déplaçables que sur un axe, généralement celui de leur longueur, et il faut s'arranger pour faire passer la bille entre tous les murs pour atteindre l'objectif. On a également des poignées de manipulation du plateau lui-même qui permettent de le faire tourner sur un axe (rouge autour de X, vert autour de Y, bleu autour de Z). C'est grâce à ça qu'on déplace la bille, qui suit la gravité et donc le penchant du plateau.



Lors de mouvements rapides et brusques, il peut arriver que la bille sorte du plateau. Si cela arrive, la bille est remise au début du plateau pour forcer le joueur à faire des mouvements lents et contrôlés. Le plateau dispose par ailleurs d'un plafond transparent pour empêcher la bille de sortir par dessus.

## 2.2. Bugs et améliorations

Comme mentionné précédemment, la bille peut sortir du labyrinthe malgré les bords et le plafond invisible. Cela est probablement dû aux imprécisions des collisions d'Unity, car l'échelle des objets par rapport aux unités usuelles est extrêmement petite pour être en accord avec le rendu VR. On pourrait pour éviter ça revoir le système de collisions ou changer l'échelle des objets, et donc l'intégration VR dans la scène également.

Ensuite, lorsque les mains sortent du champ de vision du Leap Motion alors qu'elles attrapent quelque chose, l'objet reste accroché à la main tant qu'elle n'est plus visible. Cela peut provoquer des mouvements brusques lorsqu'elles sont à nouveau visibles et qu'elles se sont déplacées. Pour corriger cela, on pourrait :

- faire en sorte que le Leap Motion ait un plus grand champ de vision comme celui d'une caméra à 360° afin que les mains soient presque toujours dans le champ de vision ;
- faire en sorte que lorsqu'une main n'est plus détectée, toutes les interactions avec elle sont annulées (ex: un objet attrapé est lâché). Cela réglerait également les rares problèmes de mauvaise détection du Leap Motion Controller, mais enlèverait un peu de contrôle.

On pourrait aussi ajouter des fonctions de qualité de vie, comme conserver la dernière position des mains pour continuer à les afficher lorsque le Leap Motion ne les détecte plus alors qu'elles sont encore dans le champ de vision, ou s'arranger pour pouvoir tirer directement les murs au lieu de devoir utiliser les poignées.