

Augmented Reality Sandbox

Aymeric SCHMID

Travail de Bachelor 2022

Informatique – Développement logiciel et multimédia

Professeure : Aïcha RIZZOTTI

Expert : Elias CAPITO

Description

Comment enseigner des phénomènes physiques tels que le mouvement d'un fluide à un jeune public ?

C'est ce à quoi ce travail répond. Celui-ci essaye de rendre ludique la présentation d'une simulation de fluide et d'une simulation d'un soleil. Il laisse exprimer la créativité des utilisateurs, qui interagissent directement avec les simulations par le biais d'un bac à sable et d'une caméra de profondeur.

De l'eau, des ombres, ainsi qu'une texture de la topographie sont affichées sur le sable. On parle alors de réalité augmentée. En utilisant ses mains, l'utilisateur peut, en temps réel, ajouter de l'eau, déplacer la source de lumière, et modifier le terrain de sable. De plus, un texturage procédural réaliste peut être choisi, rendant le terrain semblable à une photo prise par vue aérienne.

Chaque calcul ou affichage est fait par la carte graphique

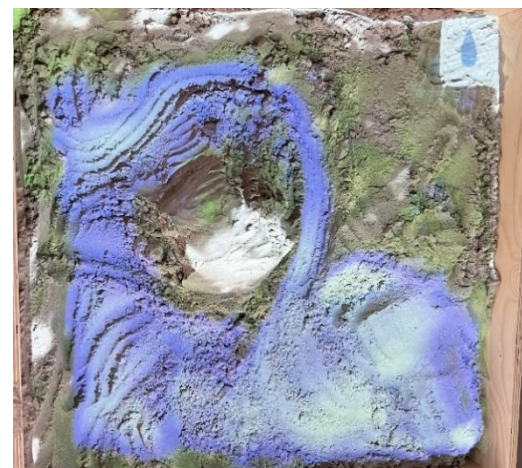
Déroulement

- Un large bac à sable en bois est construit par l'élève
- Une pipeline de **traitement des images** a été mise en place afin d'analyser les images de profondeur du sable.
- Un script de **calibrage** a été développé, permettant d'étalonner la caméra et paramétrer le projecteur pour qu'il soit centré sur le sable.
- Une étude des algorithmes existants pour la **simulation de fluides** forme une part importante du projet. Ces algorithmes ont été étudiés et comparés afin d'en sortir le plus adéquat. Les **équations de Shallow Water** sont utilisées.
- Des **algorithmes de bruit procédural** sont codés afin de rendre les transitions entre les textures de terrain plus réalistes.

Résultats

Chacun des algorithmes et phénomènes physiques recherchés ont pu être simulés.

L'affichage et la prise en considération des modifications du sable sont instantanés grâce à la programmation sur GPU.



Discussion : Conclusions et perspectives

Les simulations se montrent convaincantes et réalistes. Le calcul sur l'unité graphique permet des performances très satisfaisantes. L'ergonomie générale peut être améliorée, malheureusement freinée par le *Framework*. Beaucoup de jeux et de simulations peuvent être imaginés et développés sur cette base : volcans, villages, etc.