

Sujet de stage niveau Master 2

Améliorations d'un déformeur rigide-élastique temps-réels



(a) Un doigt et un ballon sont en intersection dans la configuration initiale. (b) Le ballon élastique est déformé de telle sorte que l'intersection soit résolue, la déformation est lisse, assure une continuité C^1 avec la partie fixe de l'objet, et le volume de l'objet est préservé. (c) La main droite du personnage est en intersection avec la vitre (les doigts sont à l'intérieur et la paume la traverse). La main gauche est déformée avec notre technique, produisant un contact plausible avec la vitre et un effet de gonflement.

Contexte

Dans le contexte de la production de films d'animations, déformer la surface d'un objet élastique en réponse à sa collision avec un objet rigide est une tâche quotidienne. Une première approche à ce problème consiste à avoir recours à des simulateurs qui ont pour avantage d'être basés sur les lois de la physique et de calculer automatiquement la déformation. En contrepartie, ceux-ci sont difficilement contrôlables et ne peuvent pas être appliqués durant la phase d'animation. Une autre approche classique consiste à modéliser la déformation manuellement, par exemple à l'aide d'outils de sculpture virtuelle, ce qui autorise un contrôle artistique total. En revanche, il s'agit d'une approche extrêmement fastidieuse qui ne peut être envisagée que pour des collisions se produisant fréquemment.

Au sein l'équipe Manao nous avons très récemment mis au point un nouvel outil de déformation d'une surface élastique lorsque celle-ci entre en intersection avec une surface rigide (voir figures ci-dessus). L'approche développée est purement géométrique, indépendante du temps, et nécessite très peu d'entrées utilisateurs pour obtenir des déformations plausibles avec préservation du volume et gonflements. Contrairement aux approches par simulation, celle-ci est parfaitement compatible avec les besoins des pipelines d'animation actuels : retour visuel instantané, édition non-linéaire, déformation prédictive, et contrôle artistique de la déformation.

Objectifs du stage

L'objectif général de ce stage consiste à améliorer cette première version de notre déformeur. En fonction des motivations et du plan de carrière de l'étudiant (e.g., thèse versus industrie), nous nous attaqueront à une ou plusieurs des pistes d'améliorations suivantes :

- 1 – Accélération des temps de calculs.
- 2 – Amélioration de l'interface.
- 3 – Ajout de contrôles artistiques (e.g., gonflement anisotrope, plies, etc.)

Compétences requises : programmation C++, modélisation géométrique.

Contacts

Gaël Guennebaud : gael.guennebaud@inria.fr

Pierre Bénard : pierre.g.benard@inria.fr