

Projet long de Technologie Objet : Sujet Détailé

Mathias Bigaignon, Matthieu Daumas, Victor Drouin-Viallard
et Abdelhak Elmaghraoui

Vendredi 13 Mars 2015

Objectifs

L'objectif général du projet est de réaliser un moteur physique 2D, c'est-à-dire une bibliothèque logicielle permettant la résolution de problème de mécanique classique. L'application en question devra donc gérer un certain nombre de problèmes physiques.

En outre, l'application sera développée avec, en ligne de mire, son usage possible non seulement pour de la simulation informatique mais aussi pour le développement de jeux 2D.

Fonctionnalités attendues

Bien évidemment, un tel logiciel devra pouvoir gérer les problèmes de physique classique. Concrètement, en fournissant au logiciel une “scène”, c’est à dire un ensemble d’objets ayant des vitesses définies, le logiciel devra pouvoir calculer l’état de la scène dans le laps de temps suivant. C’est à dire :

- Calculer/Appliquer les forces nécessaires à chaque objet, tels que celles liées à la gravité
- Effectuer les calculs cinétiques nécessaires, c’est à dire déterminer les nouvelles vitesses des objets en considérant les forces leur étant appliquées
- Gérer les problèmes de contacts prolongé entre les objets, c’est à dire les frottements et les glissements entre deux objets en contact
- Gérer les problèmes liés à la collision entre deux objets : dans ce cas, il s’agit à la fois de détecter ces collisions et de les traiter correctement, en appliquant des rebonds dans le cas d’objet ayant des coefficients d’élasticité, en replaçant les objets de manière adéquat après collision, etc...
- Gérer la possibilité pour des objets d’être placés sur des “layers” différents : simulation de 3D utilisée particulièrement dans le cas de jeux.

Le programme devra en sus effectuer ses calculs à une vitesse satisfaisante.

Cas d'usage

Les cas d'usage d'une telle application sont, bien évidemment, les cas de simulations de problèmes physiques.

Par exemple, il serait possible d'utiliser ce moteur pour une application dont l'objectif serait de simuler la chute d'objet (des billes par exemple) sur différentes plateformes. Chaque collision entre une plateforme et une bille générerait alors un son particulier dépendant de divers paramètres physiques tels que l'angle d'impact par rapport à la normale de la plateforme ou la vitesse de la bille. L'objectif ici est d'exploiter l'aspect "gestion des collisions", puisse que la partie "cinétique" se résume à l'application des forces de gravité.

Un autre cas d'usage, plus évident, d'une telle application est le cas d'un simulateur permettant de visualiser l'issue de problèmes physiques. Un tel cas d'usage permet effectivement de tester tous les aspects du moteur physique.

De manière plus précise, le logiciel devra pouvoir traiter de nombreux problèmes physiques, tels que :

- Chute d'un objet sur un plan fixe horizontal
- Roulement/Glisement d'un objet sur un plan incliné
- Collision entre deux objets ayant une vitesse donnée
- Projection d'un objet sur un plan vertical

Interface utilisateur - Programme de test

Dans le cas d'un moteur physique, il est difficile de parler d'interface utilisateur. En effet, en dehors de la documentation du moteur physique, permettant la réutilisation de la bibliothèque logicielle, le moteur ne dispose pas d'une interface à proprement parler.

L'interface utilisateur serait alors ici celle du programme utilisé pour tester et vérifier le logiciel et dépendra donc du choix de l'application de test.

Difficultés attendues

Le point le plus complexe dans la réalisation d'un tel logiciel semble être la gestion des collisions et des contacts entre les objets. Les calculs cinétiques, en eux-même, ne présentent à première vue pas de difficulté majeure, c'est bien la gestion des collisions qui, sans doute, prendra le plus de temps et sera la fonctionnalité la plus complexe à réaliser correctement.

A noter également que l'exigence de rapidité de calcul ajoute une autre difficulté intrinsèque : cela imposera une certaine optimisation du traitement par le moteur physique et par conséquent ajoute une difficulté sur l'ensemble des fonctionnalités du logiciel.