

Modélisation d'un boulier de Loto

Je voulais concevoir ma propre version informatique du jeu de Loto. En effet je trouvais intéressant d'implémenter une simulation physique qui soit réaliste et fonctionnelle d'un boulier de Loto. Après avoir cherché comment réaliser un modèle simple je voulais pousser la simulation jusqu'au bout et trouver les paramètres importants qui régissent la physique du boulier et qui permet un tirage des billes réellement aléatoire et cohérent avec un tirage réel.

Professeur encadrant du candidat :

M.Cousin

Positionnement thématique :

Physique (simulation physique), Informatique (génération pseudo-aléatoire, Mathématiques (Variable aléatoire)

Mots-clefs :

Boulier

Simulation

Intégration de Verlet

Pseudo-aléatoire

Problématique retenue :

Notre sujet a pour but de répondre aux questions suivantes : Comment faire une simulation physique réaliste en temps réel qui permet une représentation fidèle d'un boulier du jeu du loto ? Quels sont les paramètres importants pour la simulation ? Comment s'assurer du caractère aléatoire de notre simulation ?

Objectifs du TIPE du candidat :

- 1) Comprendre les aspects majeurs du fonctionnement d'une simulation d'un boulier de loto.
- 2) Réaliser une simulation informatique réaliste et en temps réel d'un boulier de loto et appliquer les différentes lois physiques.
- 3) Rechercher les paramètres importants qui régissent la simulation informatique, et trouver les valeurs qui donnent les meilleurs résultats.

- 4) S'assurer du caractère aléatoire de la simulation et de la non reproductibilité des expériences.

—

Bibliographie commentée

La reproduction de plusieurs tirages de jeu de Loto fonctionne en récupérant aléatoirement des boules numérotées dans le fond d'une cuve en rotation à intervalle régulier pour générer une séquence de nombre dont 6 parmi 49 numéros et 1 parmi 10 numéros (3).

Pour comprendre pourquoi on utilise un boulier pour faire un tirage aléatoire de nombre au loto alors qu'on peut voir les boules et les nombres associé de dehors il faut comprendre ce qu'est la théorie du chaos, de pourquoi elle s'applique dans ce cas, et pourquoi il est donc impossible de prédire à l'avance le résultat du tirage avec juste la connaissance de l'état initial. Les phénomènes chaotiques peuvent se manifester partout lorsque plusieurs éléments interagissent entre eux (1). Dans notre cas, pour la simulation d'un boulier de Loto, plusieurs dizaines de boules interagissent entre elles via les forces de réaction de contact et la force de gravité. L'étude du comportement global des boules du boulier nécessite de tenir compte de ce phénomène.

Pour reproduire le fonctionnement d'un boulier de loto et générer des tirages aléatoires de numéros il existe des générateurs aléatoires en ligne (4). Celui-ci ne présentant pas de simulation visuelle mais juste une suite de nombre aléatoire. Ce générateur produit une séquence de nombre qui se base seulement sur un générateur pseudo aléatoire et ne prend pas en compte l'impact des boules retirés dans le boulier. Or un tirage avec des boules nécessite de modifier les conditions initiales des positions des boules pour extraire celle-ci. Le tirage d'un numéros impact donc la génération des nombres suivant.

Pour implémenter une simulation informatique visuelle d'un boulier il est nécessaire d'utiliser une bibliothèque comme SFML (5) qui permet une implémentation simple d'une interface graphique en C++.

Pour la simulation du mouvement des boules dans le boulier nous allons utiliser la méthode d'intégration de Verlet (2) qui permet de calculer les positions des boules dans une séquence d'intervalle et permet d'avoir une simulation en temps réel tout en gardant une précision optimale.

Référence :

- (1) Livre « La théorie du chaos » de James Gleick.
- (2) La méthode de Verlet sur femto-physique.fr de Jimmy Roussel.
- (3) « Comment Jouer à LOTO® ? » sur le site de la FDJ.
- (4) « BOULIER VIRTUEL » sur le site bingomaker.com

(5) Bibliothèque SFML sur le site sfml-dev.org