

<https://www.futura-sciences.com>

# Approfondissement de la gravité dans le jeu vidéo

Projet personnel : introduction d'anomalies gravitationnelles dans un gameplay

Biège Guillaume

## Raison

Dans les jeux vidéos la force de gravité est la plupart du temps constante et indépendante de la position des objets dans le monde. Pourtant il est possible d'enrichir cet aspect en y introduisant des principes de physique connus comme : la gravimétrie (ou micro-gravimétrie) qui est une discipline qui étudie les micro-variations de gravité à la surface de la Terre. L'idée serait d'introduire ces principes dans un contexte jeu vidéo en les amplifiants.

## Objectifs

Le cadre de ce projet serait l'incorporation d'anomalies gravitationnelles dans un environnement de gameplay pour en explorer quelques unes dans une série de démonstrations.

1. Introduire des anomalies gravitationnelles qui impactent le poids des objets dans une scène.
2. Explorer plusieurs formules mathématique qui traduiront l'attraction/répulsion des anomalies de manière variées.
3. Convenir d'un moyen le plus ergonomique et simple possible de transmettre à l'utilisateur la valeur des variations de gravité dans la zone de jeu.

## Bénéfice potentiel

L'enrichissement du concept de gravité dans les jeux vidéos pourrait à son tour engendrer l'amélioration ou la création de gameplay intéressant et amusant.

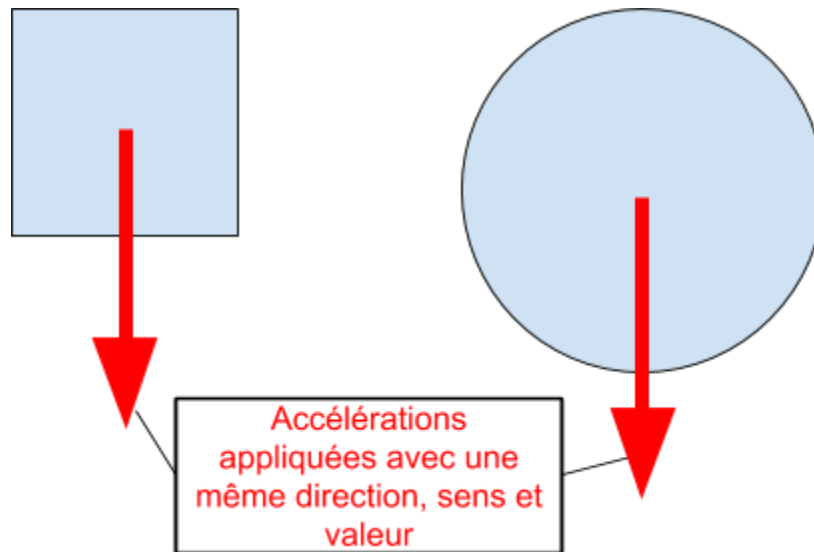
Cela m'aura aussi apporté de l'expérience dans les domaines de : la création et la production d'un projet, la gestion de grande quantité de donnée dans un programme, l'approfondissement de mes compétence en physique dans un jeu vidéo, mes compétences en programmation graphique et la création de démo d'un programme.

## Indicateurs

- Le nombre de types d'anomalie présentables
- Le nombre de formes d'anomalie présentables
- Le nombre de démonstrations gameplay du concept

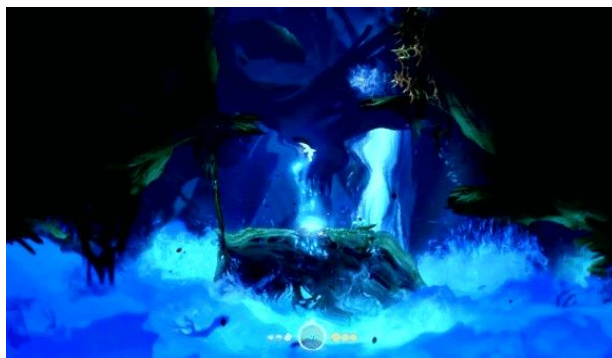
## Etat de l'art

La plupart du temps la gravité dans les jeux vidéos reste cantonné à une approximation terrestre de la gravité. C'est à dire que cette force traduite en accélération est appliquée de manière égale et constante, avec une direction, un sens et une valeur fixe, à tous les objets dynamiques d'une scène.



Ainsi les gameplay centrés sur les mouvements verticaux d'un personnage ou d'un objet consistent le plus souvent à soit simplement maîtriser les conditions de la gravité et évoluer dans le jeu avec ces règles, soit le jeu donne aux joueurs des outils qui lui permettront de combattre la pesanteur (ex: les dit platformer comme la série des Super Mario ou la série des Ori dans laquelle combattre la gravité est au centre du gameplay)

*Ori and the blind forest*



<https://gfycat.com>

*Super Mario Bros*



Les site [venturebeat.com](http://venturebeat.com) et [gamasutra.com](http://gamasutra.com) propose des articles intéressants sur l'utilisation de la gravité dans les jeux vidéos dans lesquels il ressort que la gravité bien que souvent "ignorée" est parfois utilisé dans certain cas comme dans la célèbre série des Half Life qui a introduit une utilisation massive de la physique et notamment dans beaucoup d'éléments de gameplay et de décors devenus des objets dynamiques renforçant le côté réaliste du jeu (quoi de plus immersif que de pouvoir faire tomber une tasse de la table). Dans c'est article il est aussi fait mention de jeux comme la série des Portal qui se jouent des lois de la physique en créant des portails qui téléportent les objets qui les traversent en conservant leurs vélocités et tout cela est utilisé dans un gameplay de puzzle à résoudre pour avancer dans le jeu.



*Portal 2*

**En bref la grande majorité des jeux ont des interactions restreintes avec la gravité, le plus souvent en réduisant ou en annulant son accélération**

Il existe cependant des exceptions, comme Mario Galaxy qui dans certaines phases de jeu voit son personnage se déplacer sur de toutes petites planètes, donc avec une gravité ponctuelle et non planaire ! Une autre exception notable est Kerbal Space Program un jeu de simulation de programme spatial qui prend en compte la force de gravité à une échelle planétaire ce qui **induit une variation de l'orientation et de l'accélération en fonction de la position des objets**

*Kerbal Space Program*



## Livrables attendus

1) Présentation de la définition et de l'analyse du projet.

Document complet des définitions et analyses du projet, Prototype de mise en place des anomalies dans un moteur de jeu et diapositives de présentation de la progression du projet à ce jour.

2) Présentation de la conception du projet.

Ajout de l'analyse conceptuelle et technologique du projet au document, prototype de mise en place des scènes de jeu et du menu et diapositives de présentation de l'analyse conceptuelle du projet.

3) Présentation du projet après développement.

Build fonctionnel du projet avec le contenu de base requis plus si possible les ajouts non critiques et diapositive de présentation du cycle de développement du projet.

4) Présentation du projet après polissage et exploration de probables piste.

Build fonctionnel avec des finitions supplémentaires, build expérimental avec l'incorporation des éléments de recherches supplémentaires et diapositives de présentation du cycle d'expérimentation.

## Cahier des charges

### 1) Contexte et définition du problème

Aujourd'hui le concept de force de gravité n'est pas assez exploré dans les jeux vidéos et il faudrait travailler sur des façons d'enrichir le gameplay grâce à l'inspiration offerte par la gravimétrie.

### 2) Objectif du projet

- Avoir 3 formes d'anomalies (ponctuelle, linéaire et planaire)
- Avoir 6 types de courbes d'attraction/répulsion
- Avoir 5 démonstrations de gameplay
- Avoir 3 types d'affichage des limites des anomalies

### 3) Périmètre

Le projet se concentrera sur l'implémentation et l'affichage d'anomalies gravitationnelles avec différentes courbes d'attraction/répulsion dans plusieurs petites démos de gameplay connus grâce au moteur de jeu Unity.

### 4) Description fonctionnel des besoins

Fonction principale : Pouvoir accéder à plusieurs démos de gameplay expérimentales grâce à un menu simple

Niveau de priorité: **Critique**, **Haute**, **Moyenne**, **Faible**

Créer différentes anomalies gravitationnelles	
Objectif	Créer 3 types d'anomalies (ponctuelle, linéaire et planaire)
Description	La mise en place d'anomalies ponctuelles avec un champ d'action sphérique, d'anomalies linéaires avec un champ d'action en forme de capsule (un champ cylindrique et 2 demi sphérique aux extrémités) et d'anomalie planaire avec un champ d'action rectangulaire.
Contraintes	La création de telles anomalies va demander des recherches en mathématique des vecteurs et l'étude du moteur physique d'Unity
Niveau de priorité	<b>Critique</b>



Implémenter plusieurs types de courbes d'action pour les anomalies	
Objectif	Implémenter plusieurs type de courbes pour enrichir les possibilité du concept du projet au travers d'une librairie de mathématique spécifique
Description	Les types de courbes ( $X^2$ , linéaire ascendante, parabolique, etc) et leurs inverses ( $1/X^2$ , linéaire descendante, parabole inversé, etc)
Contraintes	Cette implémentation va demander des recherches en mathématique et en création de librairie C#
Niveau de priorité	<b>Critique</b> puis <b>Haute</b> après la création de la première courbe

Mettre en place un programme de sélection de scène	
Objectif	Comment améliorer la visibilité et la compréhension du concept d'anomalie gravitationnelle dans un jeu vidéo.
Description	Mise en place d'un menu avec une sélection de différentes scènes qui serviront soit de présentation des différentes anomalies, soit de proposition de leur application dans un mini-concept de gameplay.
Contraintes	La quantité finale de scènes ne peut pas être connue à l'avance car la quantité de recherches requises n'est pas connue non plus.
Niveau de priorité	<b>Critique</b>

Mettre en place des moyens d'afficher la portée et l'intensité des anomalies dans un environnement défini	
Objectif	Afficher l'interaction des anomalies avec le monde de la manière claire et légère possible
Description	Permettre à un joueur profane au concept du projet de voir clairement ce que les anomalies modifient dans le monde du jeu
Contraintes	Cette fonctionnalité va demander des recherches en matière de programmation graphique et un suivi rigoureux des performances machine demandées par le programme
Niveau de priorité	<b>Moyenne</b>

Permettre l'utilisation de programmation GPU dans les calculs de force	
Objectif	Permettre l'incorporation de fonctions de calcul parallélisables de masse qui utilisent la puissance machine d'un GPU
Description	Mise en place d'une interface de code qui permettra l'envoi de paquet de grandes quantité de données à traiter au GPU d'un PC pour accélérer l'exécution des démos de gameplay
Contraintes	Cet objectif va demander un très grande quantité de recherches sur un sujet très peu connu, autant pour son fond, sa forme mais aussi sur sa compatibilité avec le reste du projet
Niveau de priorité	<b>Faible</b>

## 5) Chiffrement

Le budget temps du projet sera de 5 heures par semaines pendant 20 semaines.

## 6) Délais

- a) Présentation de la **définition et analyse** : **Le 5 novembre 2020.**
- b) Présentation de la **conception** : **Le 10 décembre 2020.**
- c) Présentation du **développement** : **Le 5 février 2021.**
- d) Présentation de la **phase exploratoire** : **Le 18 mars 2021.**



## Public visé

Les personnes ayant un intérêt créatif pour le jeux vidéo ou les simulations physique.

## Support envisagé

PC et tablette si le contenu le permet

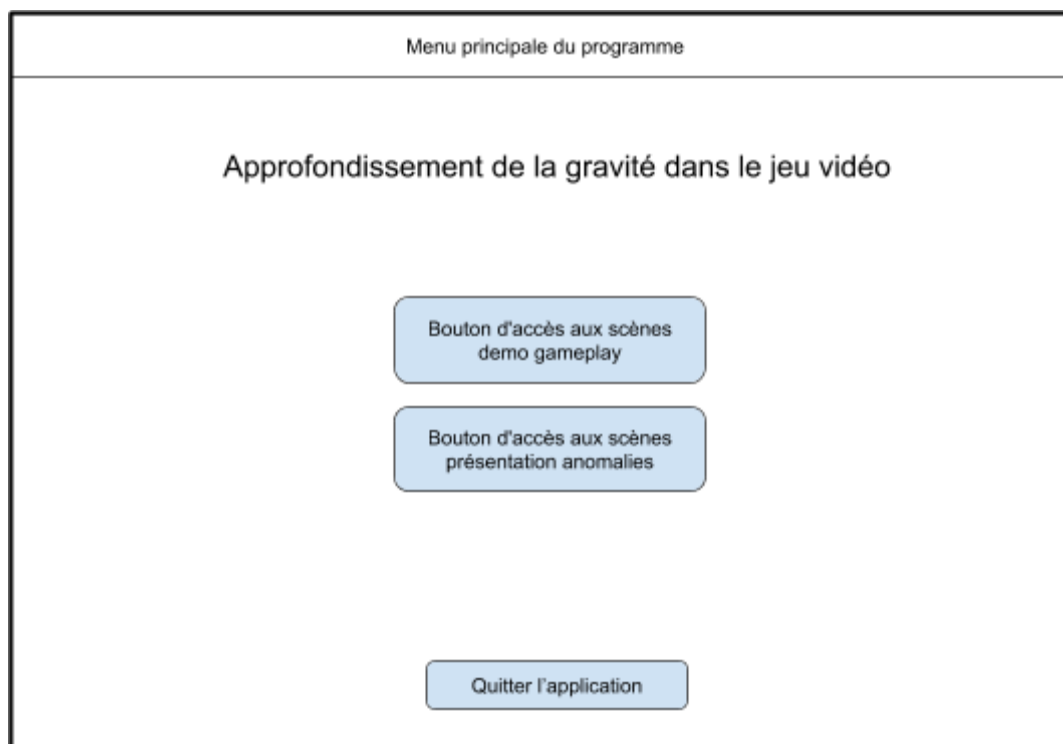
## Equipe projet et personnes parties prenantes

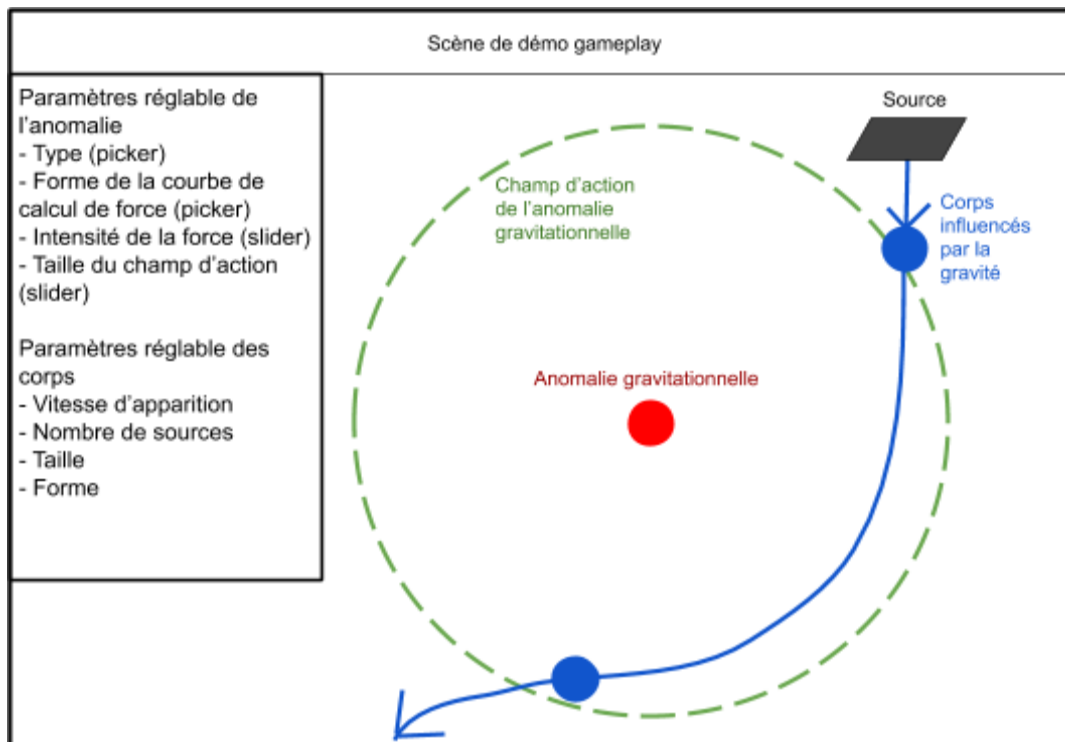
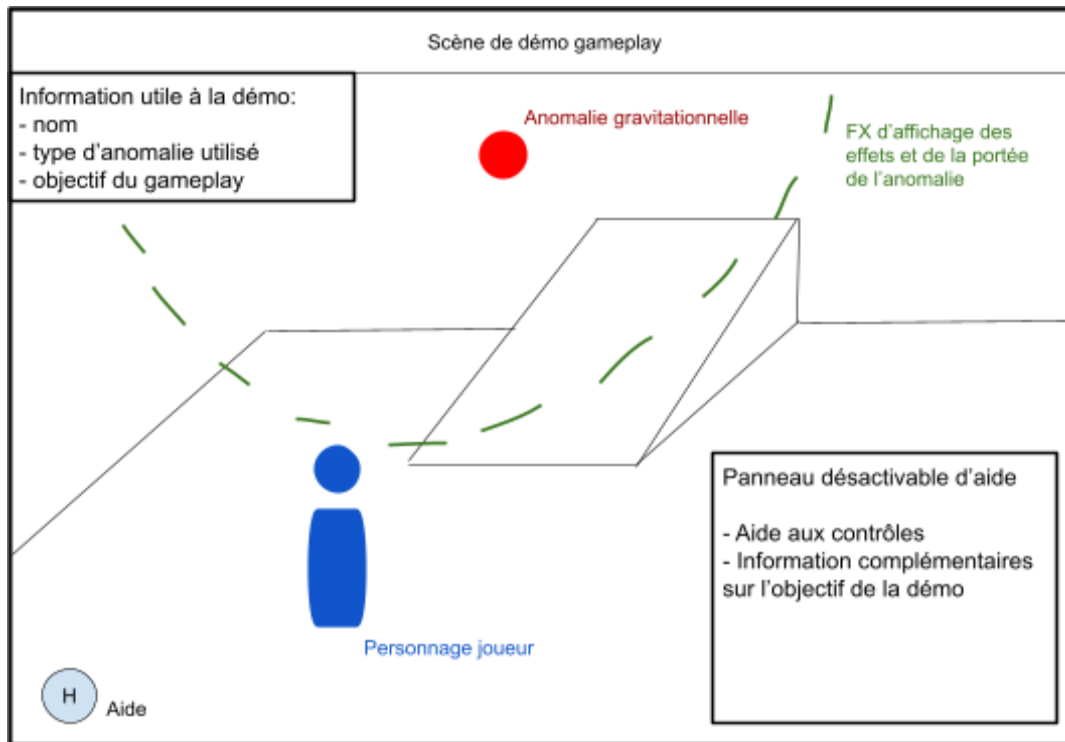
Guillaume Biège à la conception et au développement.

Colin Bruneau puis Matthieu Blin au suivi projet et à la validation des itérations.

Les professeurs et élèves de l'école Créajeux au retour des tests d'itérations.

## Environnement général d'accueil





## Méthode de développement choisie

J'ai choisi la méthode Agile pour ce projet car elle m'apporte la flexibilité nécessaire pour progresser sur les différents concepts d'anomalies gravitationnelles et de leurs applications dans les mini-gameplay.

Le plan des itérations de développement sera de sélectionner et de créer un nouveau type d'anomalie puis de l'incorporer (avec possiblement d'autres créés dans des boucles précédentes) dans une nouvelle scène de gameplay.

## Annexes

### Bibliographie et lien

<https://venturebeat.com/2012/03/28/the-use-of-gravity-in-video-games/>

[https://www.gamasutra.com/view/news/270949/7\\_examples\\_of\\_great\\_game\\_physics\\_that\\_every\\_developer\\_should\\_study.php](https://www.gamasutra.com/view/news/270949/7_examples_of_great_game_physics_that_every_developer_should_study.php)