

# Rapport de bureau d'étude

## Application ludo-éducatif sur smartphones et tablettes

Rapport sur le bureau d'étude effectué du **9 avril au 1er juin**  
au sein de l'Université Paul Sabatier  
à Toulouse

**Sid Ahmed ARROUI**  
3ème année de licence informatique  
2017-2018  
Université Paul Sabatier



## Remerciements

Avant tout j'aimerais remercier mes collègues pour leur collaboration efficace et leur retour sur le travail.

J'aimerais aussi remercier Mme Martinie, responsable du bureau d'étude, pour ce sujet d'étude très intéressant ainsi qu'à son aide et ses lignes directrices qui m'ont beaucoup appris.

## Introduction

Annonce du bureau d'étude (2 mois, Université Paul Sabatier)

Du 9 avril au 1er juin, j'ai effectué un bureau d'étude au sein de l'Université Paul Sabatier (située à Toulouse), France. Au cours de ce bureau d'étude au département informatique, j'ai pu m'intéresser à la conception, au développement de jeu ludo-éducatifs et à la gestion d'un projet en général.

Plus largement, ce bureau d'étude a été l'opportunité pour moi d'appréhender le développement de jeu vidéo sur des plateformes ou appareils diverses grâce à l'outil Unity.

Au-delà d'enrichir mes connaissances développement d'application interactifs , ce bureau d'étude m'a permis de comprendre l'importance d'une bonne organisation des tâches au sein d'une équipe.

La responsable du bureau d'étude étant responsable du master 1 informatique en interface homme machine, j'ai pu apprendre dans d'excellentes conditions les principes de gamification ainsi que les étapes nécessaire à l'élaboration d'un jeu vidéo à savoir l'étude de l'existant, l'étude du public cible ,le prototypage , la collecte de retour et le développement centré vers l'utilisateur.

L'élaboration de ce rapport a pour source la pratique journalière des tâches auxquelles j'étais affecté.

## Etude du sujet:

Le sujet proposé pour ce bureau d'étude est le développement d'application ludo-éducatif sur Unity. Unity est un moteur et un éditeur pour jeu vidéo accessible en licence non-commercial gratuitement. C'est un outil très puissant qui permet de développer rapidement des jeux vidéos 3D ou 2D cependant le moteur est optimisé pour la 2D.

Les applications ludo-éducatif visent à éduquer l'utilisateur tout en l'amusant. Leur applications sont diverses, par exemple à la santé , au développement durable et l'éducation. Pour rendre plus accessibles les sciences aux jeunes et aux grands publics plusieurs projets de ce type voient le jour.

Afin de rendre plus accessible aux jeunes mais aussi aux adultes intéressés l'optique géométrique une branche de la physique moi et mon équipe ,composé de Quentin Boone et de Lucas Clement, avons travaillé pendant 2 mois à l'Université Paul Sabatier à la salle U3-206.

Le concept du jeu vidéo est l'utilisation d'un canon laser sur des surfaces réfléchives ,surfaces réfléchives colorés ou réfractives pour atteindre une cible.

L'utilisateur est donc invité à utilisé les concepts de réflexion , d'absorption ,d'émission et de de réfraction ceci au travers de niveaux divisés en trois chapitres:

Chapitre1 : Réflexion

Chapitre2 : Couleur

Chapitre3 : Réfraction

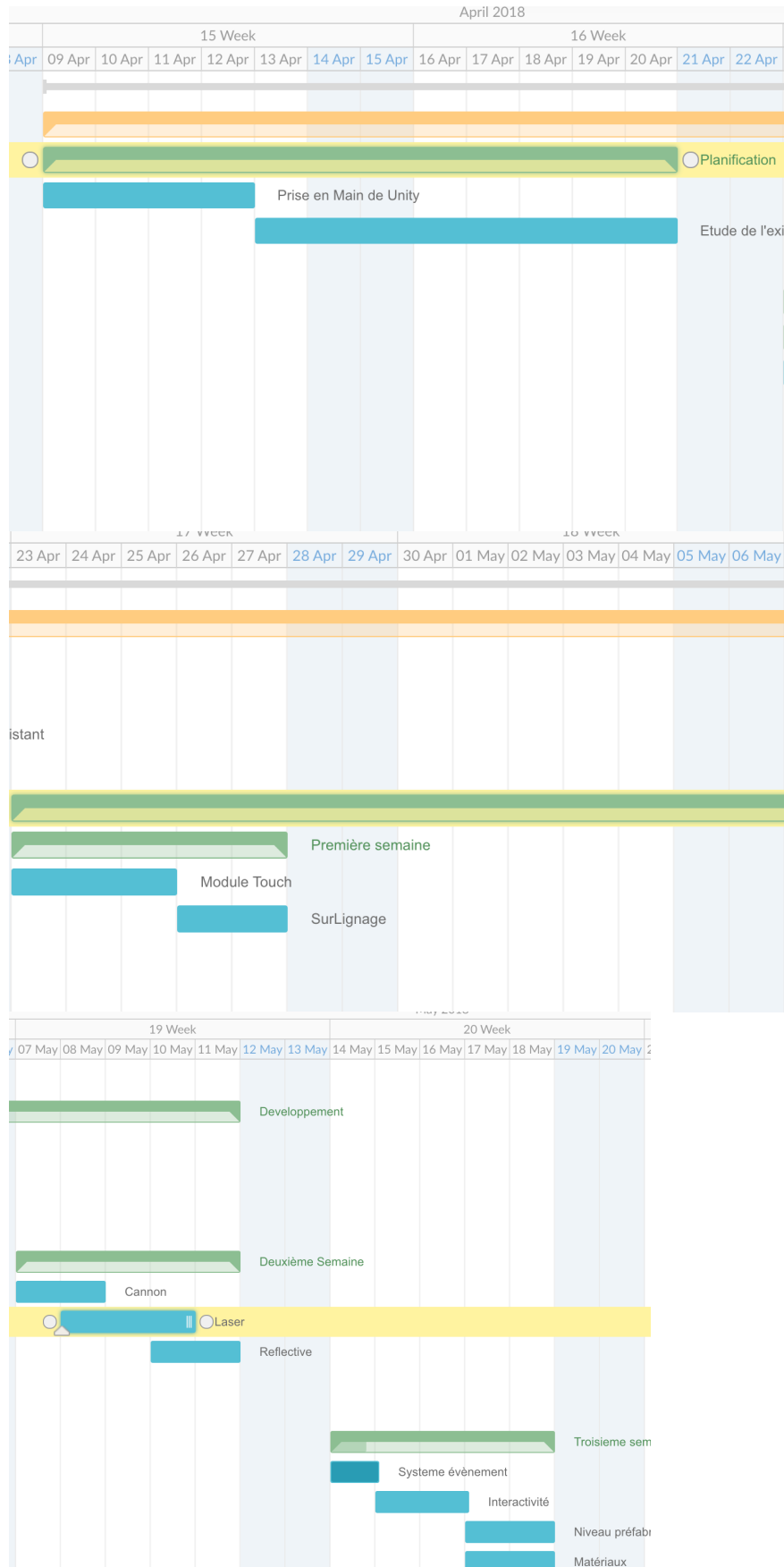
L'utilisateur aura à la fin des niveaux acquis les connaissances de bases sur l'optique géométrique comme les lois de Snell-Descartes mais aussi d'optique ondulatoire en ce qui concerne l'absorption et l'émission. Ces concepts là sont généralement étudiés au lycée et peuvent posés problèmes ce jeu peut donc aussi être utilisés par les lycéens pour faciliter la compréhension de ces sujets.

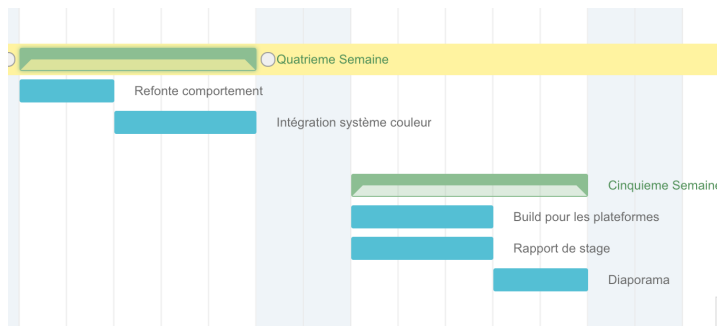
Le travail à réaliser pour ma part était :

- Création de matériaux pour l'interactivité.
- Création de matériaux pour le laser.
- Création du canon du laser.
- Création de la cible.
- Création de niveau de base.
- Système d'évènements pour les objets de la scène.
- Comportement interactif commun (sur-lignage).
- Comportement du laser.
- Comportement du canon.
- Comportement des surfaces réfléchives.
- Comportement des surfaces réfractives.
- Comportement de la cible.

# Déroulement du stage

## Planning:





### Semaine du 9 avril:

Première semaine du bureau d'études il s'agit d'une semaine de prise en main de l'outil Unity et de création d'un groupe de trois pour développement de l'application.

Durant cette semaine j'ai appris à :

- Créer des shaders et des matériaux.
- Coder des comportements via des scripts c#.
- Manipuler la scène avec les différents outils de l'éditeur.
- Utiliser le module touch de Unity.
- Utiliser les systèmes d'évènements pour ajouter des comportements sur certains évènements.
- Construire des solutions pour les différentes plateformes compatibles en particulier pour android.

Cela à travers les tutoriels et la lecture de la documentation de Unity et de leur API scripting.

### Semaine du 16 avril:

Deuxième semaine du bureau d'études. L'objectif pour cette semaine était de faire un état de l'existant des jeux ludo-éducatif afin de collecter des idées pour le jeu vidéo. Avoir une idée globale du jeu vidéo ainsi que de réaliser un prototype du jeu vidéo.

Durant cette semaine j'ai participer activement à la collecte d'idées à travers la rédaction de l'état de l'existant ainsi qu'à la conception du prototype jeu.

Appart ces objectifs j'ai pu par ailleurs avancer pour la réalisation de scripts sur des caméras qui suivrait leur cible comme dans les jeux à la troisième personne. Cette idée ne sera pas utiliser plus tard par simplification de la conception et par soucis de déplacement du joueur sur les plateformes mobiles.

### Semaine du 23 avril:

Troisième semaine du bureau d'études.

L'objectif pour cette semaine et pour les semaines à venir est d'implémenter de manière incremental les fonctionnalités et de les corriger en cas d'erreurs je montrerais ainsi pour ces semaines les fonctionnalités implémenter les erreurs rencontrés et les erreurs corrigés.

Fonctionnalités:

- Interaction via le module Touch de Unity.

- Rotation de la caméra par le toucher.
- Zoom de la caméra par le toucher.
- Sélection d'objet de manière static par le toucher.
- Création d'un shader de sur-lignage pour la sélection.
- Création de matériaux de sur-lignage pour la sélection.

Malheureusement ces fonctionnalités difficilement intégrable avec une interface utilisateur on du être abandonné et une nouvelle solution à du être trouvé on retiendra néanmoins le shader et les différents matériaux créer.

#### Semaine du 30 avril:

##### Semaine du 7 mai:

Fonctionnalités:

- Création du canon
- Création du laser
- Comportement des surfaces réfléchives sur les miroirs préfabriqués.

Erreurs:

La comportement des surfaces réfléchives était fait avec les déclencheurs de Unity seulement cela posait deux gros problèmes. Le premier était que le laser n'était pas une ligne continue mais un volume qui se déplaçait. Le deuxième était que le comportement de réflexion était activé une image trop tôt à cause du décalage des détections de collisions par le moteur physique.

#### Semaine du 14 mai:

Fonctionnalités:

- Création d'un système d'évènement avec le lanceur de rayon attaché à la caméra permettant l'interaction avec les objets qui a été abandonné par les comportements de toucher précédemment.
- Création de déclenchement sur les miroirs ,le canon pour les interaction utilisateurs:

Suivi du toucher par le canon,

Sur-lignage des objets en dessous du toucher.

- Création de niveau de préfabriqués.
- Création de matériaux pour le laser.
- Création de préfabriqués de rayon laser.
- Mise à jour des préfabriqués de canon.
- Mise à jour des préfabriqués de miroirs.

Défauts:

- La rotation des miroirs n'était pas très facile pour l'utilisateur elle sera donc abandonner et remplacer par des boutons fait par Quentin Boone.

#### Semaine du 21 mai:



Fonctionnalités:

- Refonte du comportement des surfaces réfléchives
- Intégration avec le travail des couleurs fait par Quentin.
- Refonte du comportement du laser.
- Création du comportement des surfaces réfractives
- Création de la cible
- Création du comportement de la cible
- Intégration avec les menus fait par Quentin pour le menu de victoire et le passage de niveau

Le système de détection de collision à été fait à la main avec le module Physics qui donne accès à la fonction RayCast cela nous permet d'avoir précisément les débuts et fins du laser. Les réflexions/réfractions se font par création de nouvelles instances de rayon laser.

Défauts:

Ce système comporte néanmoins un défaut étant donné que nous gardons en mémoire que un seul rayon à la fois par surfaces il n'est pas possible de simuler plusieurs réflexions et/ou réfractions comme dans la vraie vie ce problème est contourné par un design de niveau spécifique ou on évite de faire que la victoire dépend de réflexion/réfraction secondaire.

Une structure de données adaptée pour résoudre ce problème est un graphe dont les noeuds sont les objets réfléchissant/réfractant et les arrêtes sont les rayons entre les objets. Un tel graphe nous aurait permis d'implémenter plusieurs rebonds pour les lasers mais cette structure de données n'étant pas disponible de base sur C# nous avons préféré par soucis de performance et d'implémentation d'en rester là.

Semaine du 28 mai:

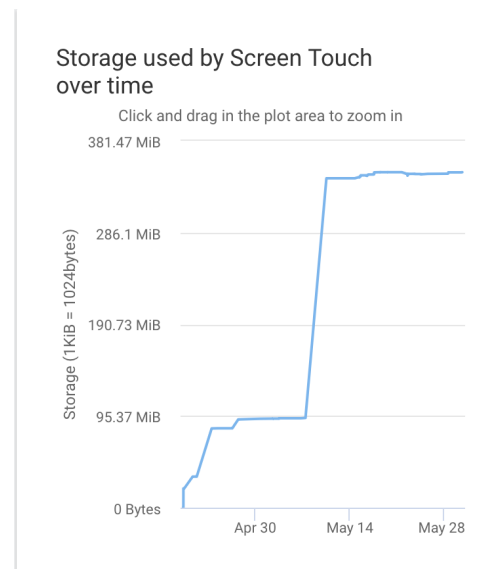
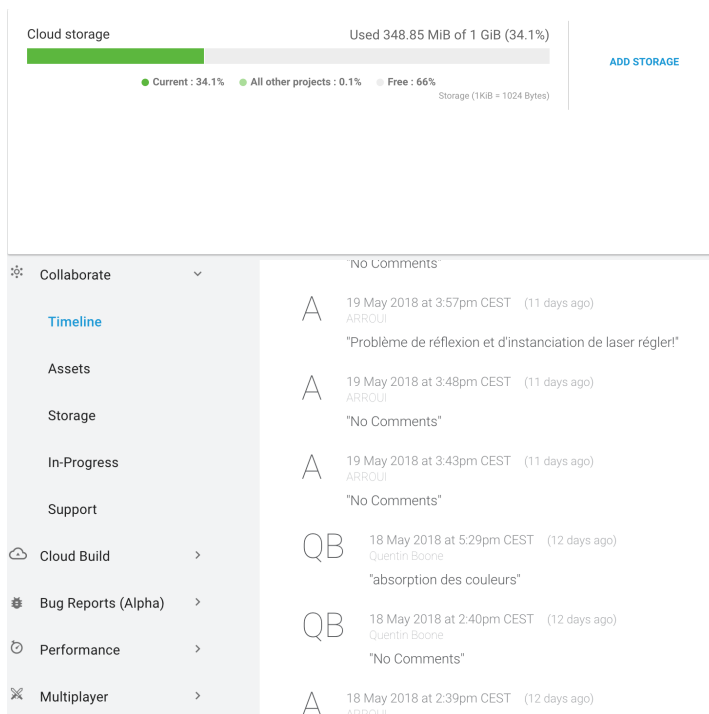
Dernière semaine du bureau d'études nous élaborons nos rapports de projets notre présentation du jeu ainsi qu'une vidéo montrant le fonctionnement du jeu. Nous faisons une construction de notre application pour les différentes plateformes (Android, iOS, Linux, Mac, Windows).

## Bilan

### -Résultats obtenus:

Nous avons réussi à accomplir toutes les objectifs que que nous sommes mis en place certaines spécifications comme les rebonds multiples n'ont pas pu être atteint par soucis d'implémentation mais aussi de temps.

Voici quelques statistiques résumant l'activité au cours de ces 2 derniers mois.



### -Difficultés rencontrés:

Il été très difficile de trouver exactement l'utilisation de certaines fonctionnalités du moteur tel que le système d'évènement pour les objets de la scène et non pas seulement pour l'interface graphique.

### -Perspectives éventuelles:

Ce jeu très intéressant pourrait être améliorer de multiple manière en voici quelques unes:

Incorporation de plus d'objet avec des propriétés intéressantes tel que les lentilles ou des phénomènes optique comme la diffraction ou l'interférence.

Informations sur le miroir interactif.

Rebond multiples.

-Bilan personnel:

Ce projet m'as permis de mettre en pratique mes connaissances en développement sur Unity m'as fait découvrir un nouveau langage de programmation à savoir C# et m'as mis en condition de production pour une application réelle.

-Lien avec la formation:

Ce projet été très lié aux UE d'informatique graphique et de programmation orientée objet et permet d'appliquer en grande partie les enseignements en IHM acquis lors de la L2 informatique.

-Poursuite d'études envisagée:

C'est donc une suite logique pour moi d'envisagé le master IHM pour poursuivre mes études.