

RAPPORT DE LA DEUXIÈME SOUTENANCE
Projet flight arena

mr cube :
Vincent ROSPINI-CLERICI,
Guillaume REBUT
chef de projet : Arthur REMAUD

7 mai 2015

Sommaire

1	Rappel de la première soutenance	2
2	Retard/Avance par rapport au cahier des charges	3
2.1	Prévisions	3
2.2	Retard	3
2.2.1	Intelligence artificielle	3
2.2.2	Option changer de touches de commande	3
2.3	Avance	4
2.3.1	Multijoueur	4
3	Travail par membre	5
3.1	Guillaume Rebut	5
3.1.1	Écran Partagée	5
3.1.2	Premier mode de jeu	5
3.1.3	Son	5
3.1.4	Mouvement	6
3.1.5	Interface Graphique Utilisateur	7
3.1.6	Réapparition des vaisseaux	7
3.1.7	Ce que Guillaume doit faire pour la soutenance finale	8
3.2	Vincent Rospini-Clerici	8
3.2.1	Création de nouveaux vaisseaux	8
3.2.2	Ajout des particules des vaisseaux	8
3.2.3	Création du site internet	8
3.2.4	Création d'une musique originale	9
3.2.5	Ce que Vincent doit faire pour la soutenance finale	9
3.3	Arthur Remaud	9
3.3.1	Multijoueur en réseau	9
3.3.2	Quaternions	10
3.3.3	Intelligence artificielle	10
3.3.4	Menus	11
3.3.5	Ce qu'Arthur doit faire pour la soutenance finale	13
4	Pour la prochaine soutenance	14

Partie 1

Rappel de la première soutenance

A la première soutenance, nous avons présenté une première carte de jeu de base avec un vaisseau déjà fini. Il y avait les déplacements et les tirs du joueur intégrés aux contrôles. Nous avons donc déjà les bases du gameplay, et la physique était bien avancée.

Le menu contenait déjà les principaux onglets : jouer, multijoueur, options, quitter. Cependant, certains n'aboutissaient sur rien car le contenu n'avait pas été fait (le multijoueur surtout), mais le menu option avait été entamé avec la gestion du volume qui était conservé en mémoire même après avoir fermé le jeu.

Il nous avait été signalé que les déplacements seraient mieux si nous utilisions des quaternions, pour avoir un rendu plus réaliste.

Partie 2

Retard/Avance par rapport au cahier des charges

2.1 Prévisions

A l'issue de la première soutenance nous avons prévu pour la seconde soutenance d'améliorer le contenu du jeu en ajoutant de nouvelles modélisations et des paramètres dynamiques, de créer une intelligence artificielle qui fonctionne correctement, et un site web quasiment opérationnel. Le multijoueur en écran scindé, en LAN, ou en réseau devait aussi être ébauché. Le menu des options devait être complété, et il fallait rajouter la sélection du vaisseau au démarrage de la partie.

Le site internet devait être commencé et contenir les informations de base autour du projet.

2.2 Retard

2.2.1 Intelligence artificielle

En voulant d'ores et déjà nous concentrer sur le multijoueur, nous avons reporté la finalisation de l'intelligence artificielle à plus tard. L'intelligence artificielle qui est actuellement sur le jeu fonctionne en essayant d'éviter les obstacles mais ne cherche pas à détruire le vaisseau adverse.

2.2.2 Option changer de touches de commande

Nous voulions rajouter dans le menu des options la possibilité de choisir ses propres touches sur le clavier pour piloter le vaisseau et faire en sorte que le jeu

le retienne. Cependant, nous ignorons totalement comment le faire et aucun site internet ne parle de cela.

Comme Unity, de base, permet au démarrage d'assigner ses touches, et que cela n'est qu'un bonus pas nécessaire, nous avons donc abandonné notre idée de base.

2.3 Avance

2.3.1 Multijoueur

Le multijoueur était dans les prévisions la priorité entre la seconde soutenance et la soutenance finale. Mais, nous nous sommes finalement ravisé d'attendre pour le commencer, car notre projet, venant tout d'abord de l'idée de créer un jeu en arène pour que les joueurs puissent s'affronter entre eux. Or, la création d'intelligence artificielle en amont aurait considérablement ralenti l'arrivée d'un multijoueur jouable. Désormais, le jeu est jouable, que ce soit en écran scindé, en LAN.

Finalement, l'avance prise sur le multijoueur compense le retard pris dans l'intelligence artificielle : nous avons juste inversé les prévisions entre la deuxième et la dernière soutenance.

Partie 3

Travail par membre

Nous allons vous décrire ce que chaque membre de l'équipe mr cube a fait pendant cette deuxième période, avec leurs difficultés rencontrées et les techniques utilisées.

3.1 Guillaume Rebut

3.1.1 Écran Partagée

Parce-que de moins en moins de jeu proposent un écran partage (alors que les écrans s'agrandissent de plus en plus) et que le nombre de jeux de tirs multijoueur sur un seul clavier se comptent sur les doigts de la mains, nous avons décidé de créer un multijoueur en écran scinde. Le joueur 1 utilisera les touches (pour un clavier qwerty) A/D pour le lacet, H/K pour le roulis et U/J pour le tangage. Le joueur 2 utilise les touches flèche de droite/flèche de gauche pour le lacet, 4/6 (du pave numérique) pour le roulis et touche flèche du haut/flèche du bas pour le tangage.

3.1.2 Premier mode de jeu

: Le premier mode de jeu est un match a mort chacun pour soi. Le joueur gagne quand un vaisseau ennemi explose ou si il a le plus de points de vie après la fin du temps imparti.

3.1.3 Son

Nous avons ajoute un court bruit qui se joue lorsque un joueur touche un vaisseau ennemi. pour aider le joueur. En effet, cela permet au joueur de déduire les points de vies restants de son adversaire et réagir en fonction.

3.1.4 Mouvement

Suite aux recommandations des évaluateurs, nous avons décidé de rendre le contrôle du vaisseau moins "arcade". Pour cela, en plus de l'ajout de quaternions, nous avons souhaité rendre les déplacements du vaisseau réaliste. En effet, lorsque l'utilisateur ne fait pas avancer le vaisseau, ce dernier s'immobilise rapidement dans les airs. Pour résoudre ce problème, nous avons décidé d'implémenter les vraies équations de mouvements des avions.

L'équation qui nous intéresse le plus est la suivante : $R = 1/2 C_x \rho S v.v$. Soit la résistance de l'air est égale à la moitié de la surface du vaisseau fois la constante de traînée fois la masse volumique de l'air fois la vitesse au carré, ce que nous avons simplifié par la vitesse au carré fois une constante. Lors des premiers essais, la vitesse était calculée en soustrayant la force de frottement à l'accélération. Cette méthode donnait des résultats satisfaisants car les mouvements étaient fluides et le vaisseau ne s'arrêtait jamais. Cependant, pour une raison indéterminée, si le joueur décidait de ne pas avancer après avoir réapparu, le vaisseau avait une vitesse négative qui devenait très importante très rapidement et sortait le vaisseau des limites de unity.

Le problème disparu lorsque nous utilisions *Transform.translate* qui prend en paramètre un vecteur 3. Nous avons ensuite implémenté une option permettant au joueur de freiner. Cette option retranchait une valeur fixe à la vitesse tant que celle-ci était positive. Cependant, malgré toutes les précautions prises, notre problème de vitesse négative est réapparu. La solution prise fut d'augmenter la valeur de la force de frottement.

La prochaine étape fut d'implémenter la portance. Ceci signifie aussi qu'il fallait implémenter la gravité. Nous avons dû pour cela passer d'une modification de la vitesse grâce à *Transform.translate* à une modification de la vélocité du *rigidbody* du vaisseau. Cependant, l'implémentation de la portance implique une force relative au monde et non au vaisseau. Cette étape ne fut pas d'une grande difficulté mais l'ordre de grandeur des valeurs est différent de celui du référentiel du vaisseau. Ce détail nous a empêché de trouver la valeur exacte de manière à ce que le vaisseau vole en ligne droite lorsqu'il est parallèle au sol, ce qui veut dire que le joueur est tout le temps obligé de compenser cette force, ce qui devient vite ennuyant. Nous avons finalement décidé d'enlever les frottements ainsi que la possibilité de freiner.

3.1.5 Interface Graphique Utilisateur

Cibleur

Pour des raisons de gameplay, les missiles du vaisseau ne se dirigent pas tous vers le même point mais recouvrent une petite zone. Nous affichons donc, pour aider le joueur, cette zone sur l'écran. Cette zone est délimitée par quatre

mr cube

rectangles blancs. Pour faciliter les manipulations, ces quatre rectangles ont des coordonnées pour que tous bougent quand l'un bouge.

Horloge

Nous avons implémenté une horloge qui limite le temps de jeu. Lorsque que le temps imparti est dépassé, la partie s'arrête, et le vainqueur est déterminé de la manière suivante : un frag vaut 1 point, une mort -0.5 point et le joueur gagnant est affiché à l'écran. En cas d'égalité, le jeu indique que les joueurs ont fait match nul.

3.1.6 Réapparition des vaisseaux

Faire réapparaître les vaisseaux sur des points prédéfinis présente un grand avantage car le vaisseau ne sera jamais dans un mur ou en dehors des limites de la carte. Cependant cela veut dire que le joueur est capable de créer des boucles de réapparitions de manière à tuer son adversaire dès qu'il réapparaît. Nous avons donc choisi de faire réapparaître les vaisseaux aléatoirement en gérant les cas où ils seraient en dehors des limites et les cas où ils réapparaissent dans un objet.

De plus, pour vraiment donner l'impression que le vaisseau a disparu, le script désactive l'émetteur de particule produisant les flammes du vaisseau. Nous immobilisons aussi le vaisseau. Pour cela, le script désactivait d'abord le *gameobject* du vaisseau. Cette solution qui semble facile présente en réalité beaucoup de désavantages : les valeurs de mouvements et de rotations sont conservées ce qui veut dire que le vaisseau ne réapparaît pas en étant immobile. De plus, nous avons ajouté le script de réapparition au vaisseau, ce qui veut dire que désactiver le *gameobject* vaisseau désactive aussi le script de réapparition.

La solution que nous avons choisi est la suivante : nous immobilisons dans un premier temps le vaisseau en réinitialisant ses valeurs de rotations et de vitesses. Le script rend ensuite le vaisseau invisible en désactivant les *mesh rendert* de ses différents composants et en désactivant les collisions. Après un (très) court temps d'attente, le vaisseau réapparaît sur une autre position et retrouve une valeur de points de vie prédéfinie.

3.1.7 Portage du jeu

Le jeu fut d'abord développé pour la partie écran scindée, ce qui veut dire que les scripts fonctionnaient par exemple en supposant que l'on sait d'avance combien de vaisseaux sont présents, qu'ils ont tous le même émetteur de particules ou le même nombre de *mesh*. Lors de la création de la partie multijoueur, il devint nécessaire que les scripts puissent fonctionner sans ces contraintes. Le

défi fut que chaque fonctions tiennent sur le même script respectif, donc que l'on ait pas a créer un script par vaisseau.

3.1.8 Ce que Guillaume doit faire pour la soutenance finale

Le plus important est de finir la deuxième carte en cours de développement. Cette carte sera plus grande que la première pour permettre une meilleur visibilité mais aussi pour permettre de plus grandes manœuvres. Une troisième carte sera aussi finie et servira de carte d'entraînement pour les débutants : ils seront d'abord initiés au différents mouvements du vaisseau, passeront des exercices leur demandant de slalomer entre des obstacles, s'entraîneront a tirer sur des cibles immobiles puis mouvantes. Cette carte proposera aussi de jouer contre une intelligence artificielle.

Le jeu proposera plusieurs modes de jeu : celui en développement, un match a mort par équipe, ainsi que d'autres modes de jeu se basant sur des objectifs (par exemple capture du drapeau, contrôle de territoire, roi de la colline, infection,etc)

Le jeu proposera aussi plus d'options de jeu une interface graphique utilisateurs plus poussée et une intelligence artificielle amélioré.

3.2 Vincent Rospini-Clerici

3.2.1 Création de nouveaux vaisseaux

Dans le soucis d'ajouter du contenu, deux nouveaux vaisseaux ont été créés sur Blender et textures sur Photoshop. Il s'agit tout d'abord d'un vaisseau qui ferait penser à un jet militaire tout droit venu du futur. L'autre est inspiré du P40, un avion militaire américain utilisé durant la seconde guerre mondiale et auquel Vincent a rajouté des nacelles de missiles et des réacteurs pour lui donner un air à la fois futuriste et ancien. Deux textures ont été créés pour ce dernier vaisseau mais nous nous servirons pour le moment d'une seule d'entre elle pour la première soutenance.

3.2.2 Ajout des particules des vaisseaux

Les flammes sortant des réacteurs des vaisseaux ont été rajoutés par le biais de la création de particules qu'offre Unity. Tout d'abord, Vincent a rajouté des éléments de particules pour créer juste des flammes sortant des réacteurs, mais le groupe s'est mis d'accord pour que les réacteurs laissent une traînée après le passage du vaisseau. Cependant, les particules étant contenu dans le *gameobject* du vaisseau, les flammes tournaient lorsque le vaisseau tournait, au lieu de simplement suivre sa trajectoire. Nous avons après quelques recherches sur internet

nous avons trouvé le paramètre permettant de le faire. Il s'agissait de définir l'espace de simulation au niveau monde et non au niveau de l'objet.

Les traînées laissées par le réacteur sont différentes selon le vaisseau. Par exemple, l'avion laisse une traînée noire de fumée tandis que le vaisseau rouge et noir laisse une traînée bleu rectiligne. De cette façon, les vaisseaux adverses sont plus faciles à reconnaître parmi les différents éléments de la carte.

3.2.3 Création du site internet

Vincent s'est occupé de la création du site internet en vue de la seconde soutenance. Il a décidé de créer le site en langage *HTML* par le biais des logiciels d'Adobe, Photoshop et DreamWeaver. Ce dernier est un logiciel permettant d'à la fois modifier directement le code du site et de s'occuper de son côté graphique plus aisément.

Il a voulu créer un site avec un design sombre qui rappellerait un ciel étoilé avec de nombreuses images des vaisseaux créés afin de le rendre attirant. Les pages du site ont été dessinées sur Photoshop avec des images créées spécialement pour le fond d'écran et pour embellir les pages du site. Le site est prévu pour avoir toutes ses pages traduites en anglais et en français en cliquant simplement sur le drapeau correspondant à la langue voulue. Le site contiendra une page d'accueil, une page pour présenter le jeu, une pour présenter l'équipe et une pour que les visiteurs puissent avoir accès au cahier des charges, à l'exécutable du jeu, et peut-être à d'autres contenus à venir.

3.2.4 Création d'une musique originale

3.2.5 Ce que Vincent doit faire pour la soutenance finale

Pour la soutenance finale, le site sera terminé et mis en ligne sur un serveur. La présentation du jeu sera ajoutée sur une nouvelle page du site pour les gens qui le découvrent. Cela permettra aux fans du jeu de se tenir au courant des dernières mises à jour. Des nouveaux éléments de décor seront également créés pour la prochaine carte prévue pour le jeu.

La destruction du vaisseau devra être rajoutée dans Unity. Elle est une part très importante du jeu. En sachant que nous n'arrivons pas à implanter la destruction du vaisseau de Blender dans Unity, nous allons donc faire disparaître le vaisseau quand celui-ci sera détruit et rajouter des particules d'explosion et de débris pour masquer cette disparition soudaine. De ce fait, cette destruction sera réaliste.

3.3 Arthur Remaud

3.3.1 Multijoueur en réseau

Pendant cette période, Arthur a surtout travaillé sur le multijoueur. Il a d'abord essayé de faire un protocole UDP pour relier en LAN (Local Area Network) en s'inspirant du TP que nous avons fait dans les cours habituels lorsque nous avons travaillé sur le protocole TCP, avant de se rendre compte qu'il existait la classe *Network* sur Unity qui simplifie grandement l'élaboration d'un mode multijoueur sur un jeu. Plusieurs tutoriels existent à ce sujet sur internet, Arthur s'en est donc inspiré pour faire un réseau.

Maintenant, le joueur peut choisir d'héberger une partie en LAN ou de rejoindre une partie déjà existante. S'il crée sa propre partie, il s'affiche alors dans un coin son adresse IP locale pour qu'il puisse la donner aux joueurs souhaitant le rejoindre. Ces derniers doivent d'abord saisir l'adresse IP pour rejoindre une partie, et ensuite leur vaisseau apparaît dans la partie pour commencer à jouer. Cette technique existait pour certains jeux comme *Age of Empire I* pour pouvoir jouer en LAN.

Les règles du jeu sont les mêmes que dans le mode un joueur ou écran séparé.

Le principal problème fut qu'au départ, les joueurs contrôlaient le vaisseau de l'autre joueur et donc devait regarder sur l'autre écran pour jouer. De plus, à trois joueurs, les deux premiers connectés voyaient un seul et même vaisseau qu'il contrôlaient tous les deux pendant que le troisième joueur en pilotait un autre. Le dernier vaisseau quant à lui n'était contrôlé par personne et restait immobile. Au final, ce problème venait de l'assignation des caméras et des scripts aux joueurs lorsqu'ils instanciaient un nouveau vaisseau en arrivant.

Lorsque l'on démarre le mode réseau, l'antivirus des ordinateurs peut bloquer le jeu, ou tout au moins demander l'autorisation à l'utilisateur de laisser libre la connexion. Cela n'est pas une très grande gêne car une fois que l'on désactive les pare-feu, tout revient dans l'ordre, mais nous ne savons pas comment la supprimer définitivement. Cela ne nous empêche cependant pas de jouer.

3.3.2 Quaternions

Il nous avait été demandé lors de la dernière soutenance de modifier les déplacements des vaisseaux en rajoutant des quaternions pour faire les rotations des vaisseaux. Comme c'était Arthur qui s'était chargé des mouvements à la base, c'est lui qui a modifié le code pour mettre à la place des quaternions. Maintenant, les mouvements sont plus réalistes grâce à l'inertie mais cela rend le jeu un peu plus difficile.

Nous n'avions pas utilisé cette technique plus tôt car elle laissait les forces de collisions sur le vaisseau qui le faisaient déplacer après avoir touché un immeuble. En effet le *rigidbody* du vaisseau conservait les collisions subies et donc le rebondissement du vaisseau sur les objets. Dès que le joueur touchait un immeuble, le vaisseau rebondissait et cette force ne s'annulait que très lentement. Nous avons remédié à ce problème en mettant à zéro les déplacements du vaisseau dans la fonction *Update* si le joueur ne bouge pas.

Parfois, lorsque le vaisseau tournaient longtemps sur lui-même, il se mettait soudainement à partir dans l'autre sens avant de repartir de la rotation voulue. En effet le quaternion dépassait les 180° et donc la rotation s'inversait. En ajoutant un maximum à l'accélération, on a pu régler facilement ce petit imprévu qui rendait le pilotage imprévisible.

3.3.3 Intelligence artificielle

Arthur a commencé à faire une intelligence artificielle pour pouvoir jouer contre des vaisseaux contrôlés par l'ordinateur. Pour le début nous voulions faire un algorithme de *pathfinding*. C'est un algorithme qui permet de calculer la trajectoire la plus courte d'un point A à un point B en évitant les obstacles, et donc permet à une intelligence artificielle de se déplacer facilement. Cependant la 3D nous a posé problème, car on ne peut représenter facilement le terrain sous forme de tableau. Il faudrait utiliser un graphe, mais non seulement nous ne savons pas comment le faire, mais en plus il faudrait en faire un différent pour chaque carte, et nous n'avons pas eu le temps.

Nous avons donc opté pour une autre technique : devant le vaisseau, nous avons rajouté des cylindres invisibles qui détectent des collisions avec les murs. Lorsque cela se produit, le vaisseau ralentit puis tourne en conséquence pour ne pas rentrer dans l'obstacle. Il y a quatre cylindre : un pour la gauche, un pour la droite, un pour le haut et un pour le bas. Ils sont placés de manière conique pour mieux détecter les immeubles. Le vaisseau circule donc entre les bâtiments qu'il détecte et évite.

Nous avons remarqué que cela ne fonctionnait pas pour les objets qui avait pour *collider* un *Mesh Collider*. Nous avons donc rajouté des *Box Collider* à tous les bâtiments pour qu'il ne fonce pas dedans, tout en veillant à ce qu'il ne crée pas de collision avec les autres vaisseaux. Cependant le vaisseau continue parfois de vouloir passer au travers du terrain ou des limites invisibles du niveau, car les *collider* sont différents.

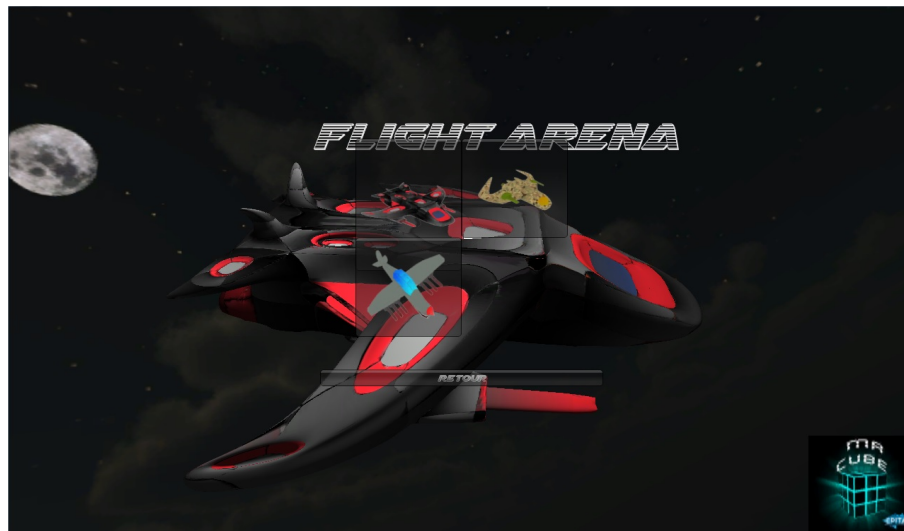
Cette intelligence artificielle n'est pas encore optimale : elle se prend toujours des terrains ou murs invisibles, et surtout elle ne cherche pas le joueur adverse pour le battre. Elle se contente de tirer en continue droit devant elle pendant qu'elle se déplace en slalomant entre les immeubles.

3.3.4 Menus

Le menu a été complété par Arthur. Il a rajouté la sélection de la qualité d'image dans le menu option pour pouvoir choisir en fonction de la performance de son ordinateur les meilleurs graphismes possibles.



Il a aussi fait en sorte que le joueur puisse choisir le vaisseau qu'il veut piloter parmi les différents proposés avant de commencer la partie parmi les trois proposés faits par Vincent. Ce n'est qu'une différence d'habillage, les trois vaisseaux ont les mêmes propriétés physiques (vitesse, rotation ...)



mr cube

Au départ, nous voulions faire en sorte que le joueur puisse choisir la répartition des touches de son clavier s'il voulait changer ses commandes pour être plus à l'aise. Cependant, nous ignorons totalement comment le faire et Arthur n'a rien trouvé sur internet pour le faire, même dans la documentation de Unity. Nous avons donc abandonné cette idée, comme nous l'avons dit dans la partie de retard.

Il a aussi été rajouté le texte "Chargement..." lors du chargement d'une partie, pour que le joueur comprenne qu'il doit attendre, alors qu'avant il n'y avait aucune indication. Ce n'est qu'un détail mais il a son importance.

3.3.5 Ce qu'Arthur doit faire pour la soutenance finale

Pour la dernière soutenance, Arthur va surtout s'occuper de compléter et de terminer l'intelligence artificielle. Elle doit pouvoir rechercher un minimum l'adversaire, voire même esquiver les attaques. Si le temps le permet, il pourra éventuellement faire plusieurs "attitudes" aux vaisseaux gérés par l'ordinateur : plus agressif, plus prudent ...etc. Cela les rendrait moins prévisible et plus réaliste, dans le sens plus humain.

Si des modifications doivent être apportées au script ou surtout au multi-joueur, c'est lui qui s'en chargera, ou au moins qui aidera vu que c'est lui qui s'en ait chargé pour l'instant.

En cas de retard, il pourra aider dans l'élaboration des cartes, pour placer les bâtiments et faire un peu de gameplay.

Partie 4

Pour la prochaine soutenance

Pour la dernière soutenance, le projet devra être fini. Nous allons nous concentrer sur l'intelligence artificielle qui est en retard pour qu'elle soit le plus opérationnelle possible.

Il y aura aussi du contenu supplémentaire, notamment des cartes, et tout le contenu sera disponible sur le site internet, en ligne.

Le jeu sera fourni avec une installation sur CD-ROM, avec une boîte prévue à cette effet.

