



Rapport de soutenance finale, Projet de S2
EPITA

Simon DEFOORT, Martin LACAILLE,
Hugo MUSSARD, Mayes TIDJEDAM

Mai 2020

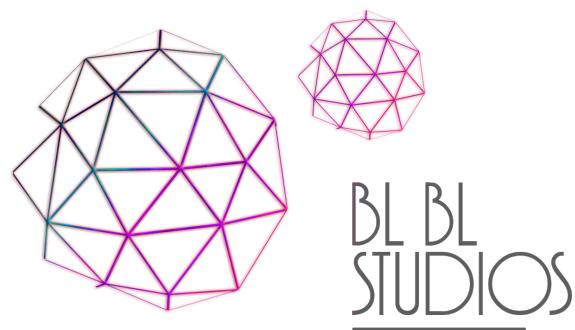


Table des matières

1	Introduction	5
2	Rappel sur le cahier des charges	7
2.1	Présentation du projet	7
2.2	État de l'art	8
2.3	Découpage du projet	8
2.3.1	Audio	8
2.3.2	Caméra	8
2.3.3	Gameplay	8
2.3.4	Visuel	9
2.3.5	Histoire	9
2.3.6	Multijoueur	9
2.3.7	Web	9
2.4	Tableau de répartition des tâches	10
2.5	Moyens matériels et logiciels	10
2.5.1	Logiciel	10
2.5.2	Matériel	11
2.5.3	Financement	11
3	Rappel sur la soutenance n°1	12
3.1	Les débuts du projet	12
3.2	Graphismes	12
3.3	Physique	14
3.4	Le Multijoueur	15
3.5	Gameplay / Histoire	16
3.6	Conclusion du rapport n°1	17
4	Rappel sur la soutenance n°2	18
4.1	Graphismes	18
4.2	Chat Vocal	18

4.3	Système de sauvegarde	19
4.4	Système d'attribution des touches	19
4.5	Énigmes	20
4.5.1	Énigme de la bombe	20
4.5.2	Énigme des glyphes	21
4.5.3	Énigme des plaques piégées	21
4.6	Le HUB	22
4.6.1	L'environnement du HUB	22
4.6.2	Les éléments interactifs	23
4.7	Actuellement	23
4.8	Conclusion de la soutenance n°2	23
5	Dernière soutenance	24
5.1	Le HUB ou le carrefour de Polynyon	24
5.2	Enigme du labyrinthe	26
5.3	Énigme de la bombe	30
5.3.1	Les fils	30
5.3.2	Le mot de passe	37
5.4	Animations	38
5.4.1	Cinématique	39
5.4.2	Mort d'un joueur	40
5.5	Son et musiques	40
5.6	Le multijoueur	42
5.7	Hiel... Tutor-Hiel	43
5.8	Les détails	45
6	Bilan du projet	46
6.1	Bilan général	46
6.2	Bilans personnels	46
6.2.1	Hugo	46
6.2.2	Martin	47

6.2.3 Mayes	47
6.2.4 Simon	48
7 Conclusion	50

1 Introduction

Après cinq mois de travail, toute l'équipe Bl Bl Studio est fière de vous présenter le projet Polynyon, enfin abouti. Ce travail a été effectué dans le cadre du projet de programmation du deuxième semestre de l'EPITA sous la supervision de Christophe Boullay, dans le contexte particulier dû au COVID-19.



Membres du groupe

Hugo, originaire de la Réunion, il a apporté la fraîcheur et la beauté de son île au sein des graphismes et des décors de Polynyon. Il a collaboré et a apporté son aide sur différentes tâches du projet. C'est notre couteau suisse.

Martin, passioné depuis ses 12 ans de programmation et de modélisation 3D, il est l'homme le plus *talentueux* de l'équipe. Il possède une autonomie et une créativité hors du commun. Ce n'est pas un hasard s'il est chef de projet.

Mayes, grand passionné d'énigmes et d'expédition depuis l'enfance. Ses expériences sont une base parfaite pour mettre en place un design dynamique et immersif à travers les niveaux. Son objectif est d'installer le joueur dans une ambiance et de l'y garder.

Simon, en provenance du Nord de la France, il ne ramène donc pas le beau temps de sa région dans le jeu. Par contre il apporte une bonne ambiance dans l'équipe. Passionné de d'informatique depuis qu'il est petit, il fait office de programmeur.



Les hommes de vos régions ont du talent

2 Rappel sur le cahier des charges

2.1 Présentation du projet

Origine et nature du projet

Pour le projet de S2, l'idée de créer un jeu nous a attirés dès le départ. Toutefois, nous ne voulions pas faire un genre trop vu ou surcôté. C'est la raison pour laquelle notre groupe s'est tourné vers un jeu d'énigme.

Polynyon sera un jeu d'aventure mêlant énigmes et exploration à deux joueurs. L'une de nos volontés est de créer un jeu à la fois dynamique et agréable à jouer.

Les aventuriers auront besoin l'un de l'autre pour évoluer dans leur environnement. Coopération et réflexion seront les maîtres-mots permettant aux joueurs d'avancer dans la trame narrative. Le monde sera découpé en biomes, qui seront des îles flottantes. Chaque biome aura son type d'énigme et sa propre ambiance.



2.2 État de l'art

Ce genre de jeu n'a pas vraiment de précurseur connu. En effet, il est difficile de citer un premier jeu mêlant à la fois énigme et aventure.

Toutefois, si nous devions vous présenter nos inspirations, nous citerions *We were here together*, *The Witness* ou encore *the Talos Principle*. Ces jeux ont un game-design reposant sur la complémentarité des tâches effectuées par les deux joueurs pour avancer.

2.3 Découpage du projet

2.3.1 Audio

Pour faire un jeu immersif, la bande sonore doit être soignée afin de permettre au joueur d'être plongé dans l'atmosphère du jeu. Les musiques d'ambiance doivent sublimer le travail graphique. Les bruitages doivent aider le joueur à comprendre l'environnement.

2.3.2 Caméra

La gestion des caméras à la troisième personne est souvent chaotique dans les jeux vidéos. Ainsi, faire une caméra à la première personne se montrerait être un gain de temps. Elle sera non seulement plus simple à gérer pour nous mais aussi plus immersive pour le joueur au vu du style de jeu que l'on propose.

2.3.3 Gameplay

Le jeu alternera entre périodes statiques de résolution d'énigmes et phase de jeu dynamique avec l'exploration des lieux. Le groupe de joueurs avancera d'île en île dans le but de comprendre ce qu'il se passe autour d'eux.

2.3.4 Visuel

Tout notre visuel sera basé sur le low poly. Polynyon aura une direction artistique très simple jouant avec les textures et les lumières plutôt qu'avec les détails.

2.3.5 Histoire

Nous n'avons pas encore une idée précise de l'histoire. Mais nous savons qu'elle sera poétique et abstraite. Un soin particulier sera attribué à celle-ci.

2.3.6 Multijoueur

Le mode multijoueur étant obligatoire pour ce projet nous avons décidé d'en faire l'essence du jeu. De plus, la coopération étant le maître mot du projet, nous concevrons celui-ci autour du multijoueur.

2.3.7 Web

Notre site est destiné à l'aspect marketing et à la présentation du jeu. Nous allons par la suite inclure des trailers ainsi qu'une page de téléchargement pour donner envie à l'utilisateur de tester notre jeu.



2.4 Tableau de répartition des tâches

Répartition				
Tâches	Hugo	Martin	Mayes	Simon
Audio	*	★	★	
Caméra	★		★	*
Gameplay		*	★	★
Histoire	*		★	★
Multijoueur		★	*	★
Physique	★	★		*
Visuel	★	★	*	
Web	★	★	★	★

Légende :

* → Participation moyenne

★ → Participation forte

2.5 Moyens matériels et logiciels

2.5.1 Logiciel

Pour réaliser ce projet nous nous allons nous servir de :

LATEX

LATEX facilite la création de documents clairs. Les différents documents écrits rendus seront faits en LATEX.

Unity

Unity est un moteur de jeu multi-plateforme qui nous permettra d'agencer les éléments composant le jeu.

Blender

Blender est un logiciel de modélisation, d'animation et de rendu 3D. Il nous permettra de faire des modèles 3D qui répondront à nos besoins.

Photoshop

Photoshop est un logiciel complet de traitement d'image. Les logos, textures et autres visuels seront faits sur Adobe Photoshop.

2.5.2 Matériel

Nous n'avons besoin que de nos ordinateurs personnels et peut-être d'une tablette graphique que nous possédons déjà.

2.5.3 Financement

Deux des membres du groupe touchent la bourse. L'Etat fait donc partie des investisseurs. Mis à part les cafés, nous ne prévoyons pas d'investissements en particulier.

3 Rappel sur la soutenance n°1

3.1 Les débuts du projet

Ce rapport est le premier retour que nous ayons fourni. Il constitue aussi la première expérience que le groupe a eu dans l'écriture d'un compte rendu détaillé de l'avancée d'un projet.

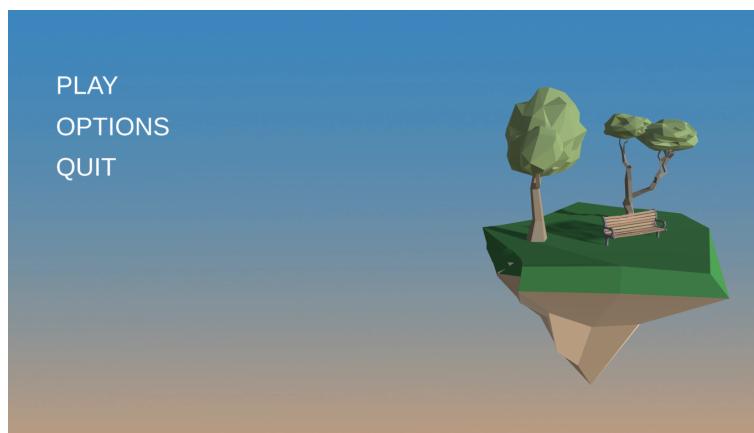
Dans cette section nous reviendrons donc sur ce qui a été réalisé et les objectifs fixés.

3.2 Graphismes

Le rapport démarrait en présentant la partie graphisme du projet et l'état d'esprit du groupe vis à vis de ces derniers. Nous voulions un rendu propre et épuré. Afin de tout harmoniser, nous avons décidé d'utiliser une banque de modèles 3D.

Il y a cependant des éléments que le groupe a tenu à réaliser lui même.

Le menu était l'un d'entre eux. Le premier contact avec le joueur est posé par celui ci. Hugo s'est chargé de le mettre en place.



Le menu démarrait sur une île flottante tournant sur elle même. Sur la gauche de l'écran on observait trois boutons : *PLAY*, *OPTION* et *QUIT*. En premier lieu, le bouton "*QUIT*" permettait, comme son nom l'indique, de quitter le jeu.

Ensuite, le bouton *OPTION* ouvrait une fenêtre de personnalisation qui permettait de modifier certains paramètres tels que la luminosité et le son à l'aide de deux pointeurs à faire glisser.

Enfin nous avions le bouton *PLAY* qui permettait de lancer une partie.

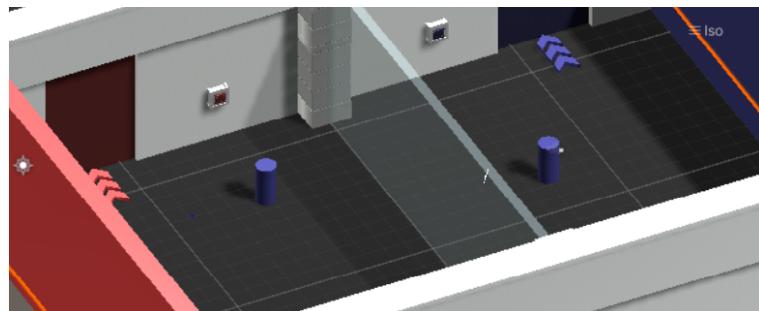
Il nous menait sur une page où le joueur avait la possibilité de créer une salle où d'autres joueurs pouvaient se connecter ou alors de se connecter soi même à une salle déjà créée. Dans tous les cas, le nom de la salle devait être renseigné dans l'espace prévu à cet effet en bas de l'écran.

3.3 Physique

Le personnage peut se déplacer librement dans son environnement. Sa position est actualisée en fonction des l'état des touches de direction du joueur (autrement dit, si celui-ci appuie ou non sur *Z*, *Q*, *S*, *D*).

De même, il est important de mentionner que le personnage dispose d'un corps rigide ainsi que d'une détection de collision, ce qui l'empêche non seulement de traverser la matière mais aussi l'oblige à subir la gravité évoquée précédemment.

Le saut a été mis en place après que le système de déplacement est été complètement opérationnel. Pour éviter que le personnage saute à l'infini dès que l'utilisateur presse la barre Espace, il faut différencier le moment où le personnage est dans les airs, du moment où il touche le sol. Nous faisons en sorte que le saut n'est possible que lorsque le personnage est en contact avec le sol. Il est donc possible de marteler la barre Espace sans que notre personnage ne s'envole.



3.4 Le Multijoueur

Pour faire le multijoueur, nous avons utilisé Photon Unity Networking 2 (PUN 2) car il est facile à appréhender et fiable.

Nous avons donc regardé plusieurs tutoriels pour avoir une idée générale du fonctionnement de PUN 2. Avec l'aide de la documentation, nous avons ainsi pu mettre en place le multijoueur.

Le jeu étant uniquement disponible en multijoueur, la sous-section PLAY affiche 4 boutons (PLAY, CREATE/JOIN , CANCEL, Back), un champ de saisie que le joueur devra remplir et un texte apportant des informations sur l'état de connexion du joueur.

Si le joueur n'est pas connecté aux serveurs de PUN, le texte d'information sera STARTING

Si le joueur est connecté aux serveurs, le texte sera Connected to the server. Le jeu n'étant disponible que pour 2 joueurs, nous avons deux cas de figure possibles :

- Le joueur veut créer une partie : pour cela il commence par rentrer le nom de sa salle dans le champ de saisie; puis il appuie sur CREATE/JOIN. Une chambre sera créée et il sera seul dedans. Le texte d'information sera Waiting for a player.

- Le joueur veut rejoindre une partie : il rentre le nom de la chambre créée précédemment, et le texte d'information sera Another player have joined your session. Lorsque les deux joueurs sont connectés, le bouton PLAY devient cliquable, il suffit juste d'appuyer dessus pour lancer le jeu pour les deux joueurs.

Une fois que les deux joueurs se sont rejoints dans la même salle, ils

peuvent se rejoindre sur la carte qui lui est liée. Le joueur ayant créé la salle apparaît sur le point d'apparition du joueur 1. Le second joueur apparaît lui sur un autre point. Les deux joueurs sont les instantiations d'un prefab dont ils sont le clone.

Afin que les personnages soient synchronisés en réseau et puissent se voir en temps réel, nous avons utilisé le composant PhotonView.

Les joueurs sont ainsi synchronisés mais il faut que chacun modifie ses propres propriétés : quand un joueur bouge il ne doit pouvoir modifier que ses coordonnées. Lorsqu'il tourne sa caméra, seule la sienne doit être affectée. Nous avons donc mis en place à l'aide de Photon l'indépendance des attributs des personnages.

3.5 Gameplay / Histoire

Les actions réalisables par le joueur sont très basiques. Il peut marcher, courir, sauter et interagir avec certains éléments.

L'équipe a fait face à plusieurs problèmes lors de l'implémentation de ces fonctionnalités. Le plus complexe a été de prévoir les conséquences de ces actions. Dans la première salle, le protagoniste se retrouve face à un bouton et à une porte qui sont de la même couleur. Il a instinctivement envie d'appuyer dessus.

C'est ainsi que nous souhaitons que les mécaniques de jeux soient enseignées. Elles seront transmises naturellement via des messages indirects dans l'environnement (une pierre de couleur vive au milieu de pierres grises pour dire qu'il faut la ramasser, par exemple). Plus le joueur passera du temps dans sur le jeu, plus il développera des automatismes.

Grâce à la caméra à la première personne (FPV = First Person View) le joueur se plonge dans l'univers du jeu comme s'il y était. En effet, la caméra étant à hauteur de visage, l'immersion est maximale. Pour notre jeu, le système FPV est intéressant pour les différentes interactions avec le décor afin d'être plongé au cœur des énigmes.

3.6 Conclusion du rapport n°1

Pour l'instant, nous sommes très satisfaits de l'avancée de notre projet. Nous avons vraiment à cœur de faire un projet de qualité. Cependant, nous devons garder notre synergie et redoubler d'efforts. Nous allons enfin réfléchir et nous mettre en question sur la tournure que devra prendre notre jeu.

4 Rappel sur la soutenance n°2

4.1 Graphismes

Dès le départ, notre volonté a été de créer un jeu d'énigme avec de multiples biomes, chacun renfermant leur propre univers. Pour les graphismes en général, le groupe s'aide majoritairement des assets dont il dispose.

Chaque niveau possède sa propre ambiance. Ces ambiances sont retranscrites à travers le visuel.

Cela engendre un renforcement du sentiment d'immersion, ce qui est très recherché par notre groupe. L'ambiance calme et tranquille permet de ne pas avoir de cassure dans les ressentis que procurent les environnements.

4.2 Chat Vocal

Pour Hugo, l'idée de créer un chat vocal a paru évidente. En effet, comment communiquer des indices à son partenaire de jeu si l'on ne dispose pas de support pour les lui transmettre ?

Effectivement, il existe des plateformes tel que Discord, Skype et bien d'autres. Toutefois, l'équipe de Bl Bl Studio veut véritablement approfondir l'expérience du joueur à l'intérieur du jeu afin que celui-ci soit en total immersion.

Ainsi, deux solutions se sont présentées : créer un chat textuel, ou créer un chat vocal. C'est la seconde option qui a été retenue : en effet, la discussion orale est beaucoup plus efficace et naturelle qu'une discussion à l'écrit qui gâcherait l'immersion dans le jeu.

On utilise donc *Agora.io* pour notre système de chat vocal. Il est très simple d'utilisation : il ressemble beaucoup à Photon en termes d'utilisation.

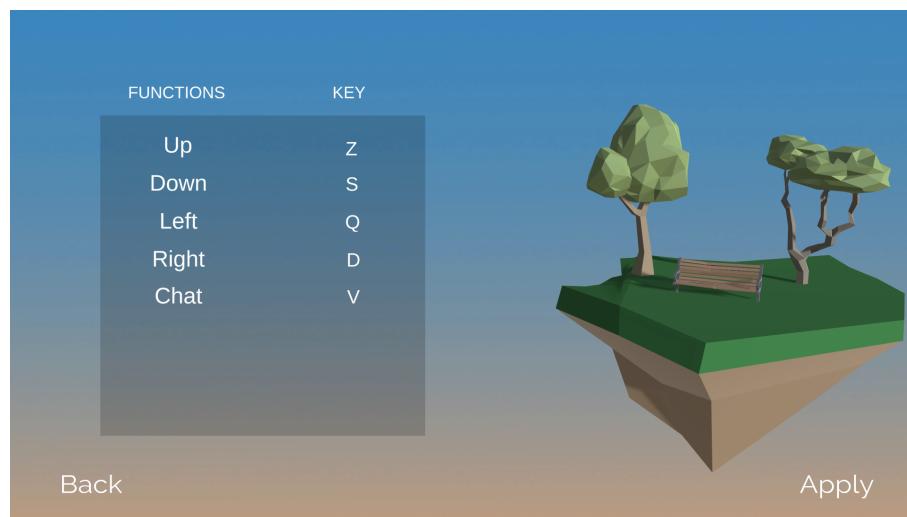
4.3 Système de sauvegarde

Beaucoup de jeux disposent d'un système de sauvegarde : celui-ci est très important pour enregistrer la progression du joueur.

Lorsque les deux joueurs sont connectés, seul l'hébergeur voit deux nouvelles propositions apparaître : la première lui permettant de créer une toute nouvelle partie, et la seconde lui permettant de charger la partie à son dernier point de passage.

4.4 Système d'attribution des touches

Hugo a créé une scène sous-jacente au menu d'options. En appuyant sur le bouton "Key Binding" du menu d'options, on accède à l'écran ci-dessous :



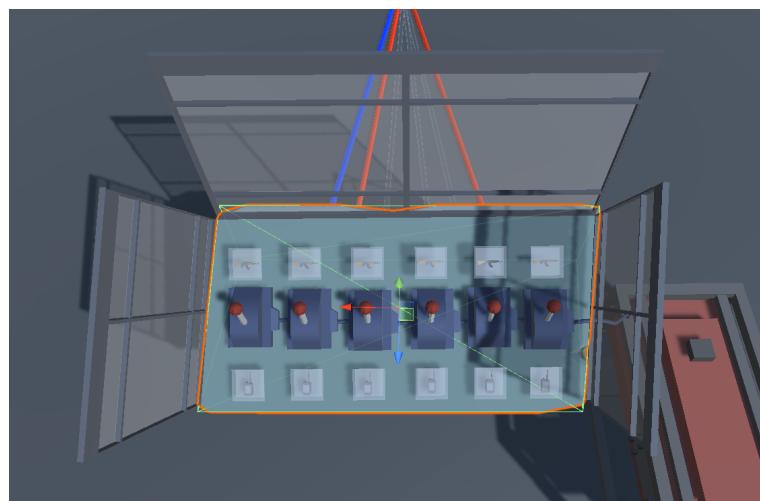
Comme on peut le remarquer, à chaque fonction sont attribuées des touches prédéfinies : les traditionnels *Z*, *Q*, *S*, *D* pour le déplacement et la touche *V* pour activer la discussion à travers le chat vocal.

4.5 Énigmes

4.5.1 Énigme de la bombe

L'idée originale était d'implémenter un système d'éénigme inspiré du jeu *Keep Talking and Nobody Explodes*. Il consiste assez basiquement à désamorcer une bombe qui dispose d'une multitude de modules.

Comment résoudre cette énigme ? Les câbles de différentes couleurs ainsi que les différents symboles sont des indices que le joueur n°1 doit transmettre au joueur n°2, sans quoi ils ne pourront pas accéder à la suite de l'aventure. La communication reste ainsi à travers cette énigme le maître-mot de Polynyon !



4.5.2 Énigme des glyphes

Cette énigme est la toute première que le duo rencontre. Elle a pour seul et unique objectif de faire comprendre aux joueurs la façon dont Polynyon veut les faire coopérer. Elle a été réalisée par Mayes.

La résolution de ce puzzle réside dans la communication entre les deux joueurs. Le joueur 2 a une fiche réponse sur laquelle il a plusieurs groupes de glyphes entourés par des points de couleurs. Le joueur 1, quant à lui, se retrouve dans une pièce avec 6 glyphes avec lesquels il peut interagir. Sur le mur opposé aux glyphes se trouvent des billes de couleurs.

4.5.3 Énigme des plaques piégées

Cette énigme, mise en place par Simon, est au coeur d'un environnement asiatique. Les éléments de décors sont donc adaptés à ce thème.

S'il a le malheur d'essayer de sortir sans écouter son acolyte, il comprendra rapidement que certaines dalles sont piégées et que sans communication, il ne sortira pas seul de cette salle.



4.6 Le HUB

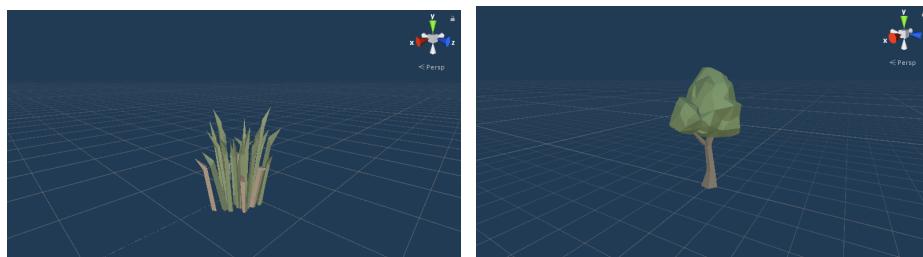
Ce que nous appelons hub est en fait le centre du jeu. C'est via cette île que les joueurs pourront accéder aux différentes énigmes qui les séparent de la fin du jeu.

L'île est répartie en plusieurs parties :

- L'environnement
- Les présentations des puzzles
- Les éléments interactifs

4.6.1 L'environnement du HUB

L'environnement est l'élément qui a pris le plus de temps à construire. De nombreux tests ont été réalisés afin de ne pas faire baisser le nombre d'image par seconde. Nous avions par exemple mis de l'herbe brin par brin avant de nous rendre compte que cela pesait trop lourd.



Cela n'est évidemment pas optimisé. Pour pallier à ce problème et avoir un meilleur rendu visuel, le groupe s'est tourné vers une fonctionnalité de Unity : les terrains.

4.6.2 Les éléments interactifs

Les joueurs peuvent interagir avec les plaques blanches présentes devant chaque présentation d'éénigme en se plaçant sur elles. Ces dernières virent alors au bleu afin d'informer les joueurs du fait qu'elles sont activées.

Lorsque les deux plaques sont activées, les deux joueurs se retrouvent sur l'île contenant l'éénigme. Ils sont alors en mesure de la résoudre et de valider cette section du hub.

4.7 Actuellement

Nous avons enfin pu commencer la partie la plus intéressante du jeu, et nous sommes donc en accord avec nos prévisions car nous avons déjà implémenté plusieurs éénigmes. Nous avons presque fini les fonctionnalités extérieures au jeu.

4.8 Conclusion de la soutenance n°2

Polynyon commence enfin à s'approcher d'un vrai jeu. Cette réalisation a permis d'accroître la motivation du groupe qui prend de plus en plus de plaisir à développer ce projet.

Par la même occasion, l'équipe continue de développer des compétences et devient de plus en plus efficace. L'enthousiasme de l'équipe laisse percevoir un bel avenir pour ce jeu.

5 Dernière soutenance

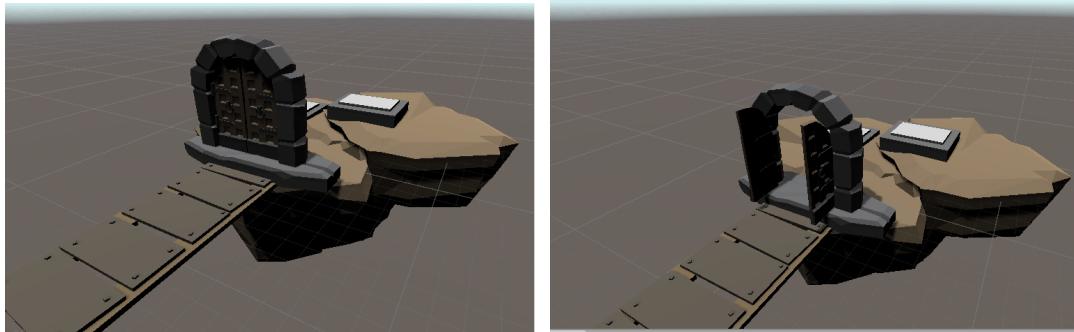
5.1 Le HUB ou le carrefour de Polynyon

Pour vous rendre sur une île constituant un niveau de notre monde, vous devez passer par le HUB. Lorsque vous finissez l'épreuve, vous devez repasser par ce même HUB qui constitue donc le centre du jeu. Cette île a été implémentée par Mayes.

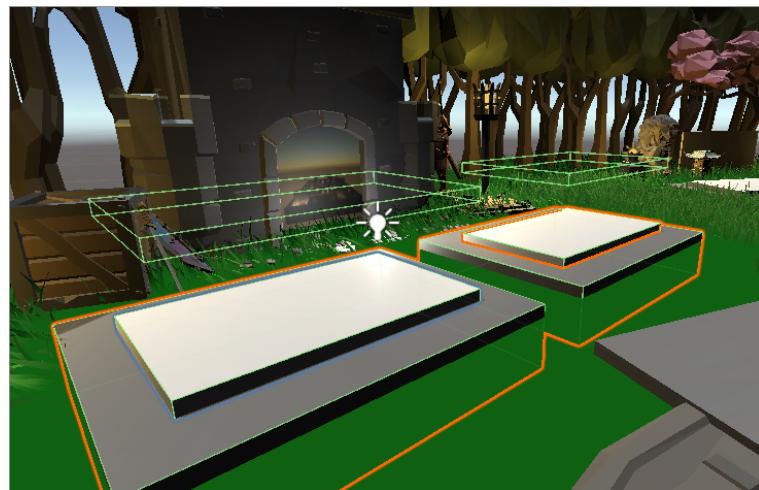


On y retrouve la présentation de chaque type d'environnement ainsi que les plaques de téléportation permettant de se rendre dans les différents niveaux.

Cette zone s'est vu accorder une nouvelle partie menant à l'énigme finale de cette partie du monde. La porte séparant cette petite île du reste du HUB ne s'ouvre que lorsque les 4 autres énigmes sont résolues.



Cela nous a forcé à chercher un moyen d'instaurer un système de sauvegarde, donnant son sens à l'option du menu permettant de continuer sa partie ou d'en recommencer une.



Les pavés droits au dessus des plaques sont en fait des blocs invisibles dont les collisions agissent comme des interrupteurs. Lorsque le contact avec ce dernier est établi, les fonction qui sont liées à cet évènement sont appelées et permettent de charger l'éénigme du labyrinthe.

5.2 Enigme du labyrinthe



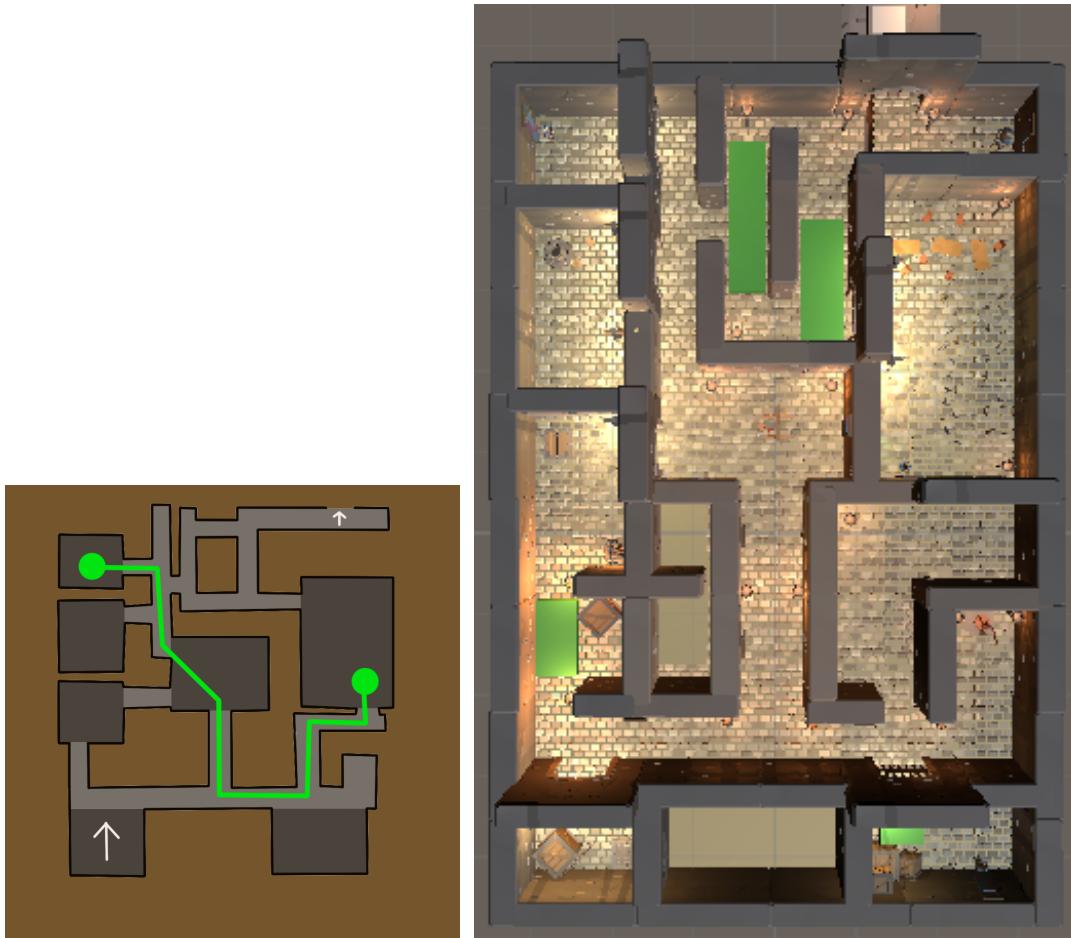
Comme son nom l'indique, cette énigme se déroule dans un labyrinthe. L'objectif est (comme dans tout labyrinthe) de trouver la sortie. Cependant, celui-ci est un petit peu particulier. En effet, certains passages sont piégés et ces passages piégés changent en fonction de l'avancée des joueurs dans la résolution de ce problème.

Le joueur ayant créé la partie se trouve donc dans ce labyrinthe tandis que son acolyte est apparu dans une pièce n'ayant qu'une seule source de lumière et 3 plans autour de lui.

Chaque plan montre le trajet que doit emprunter le piégé après avoir actionné le bouton de la couleur correspondante.

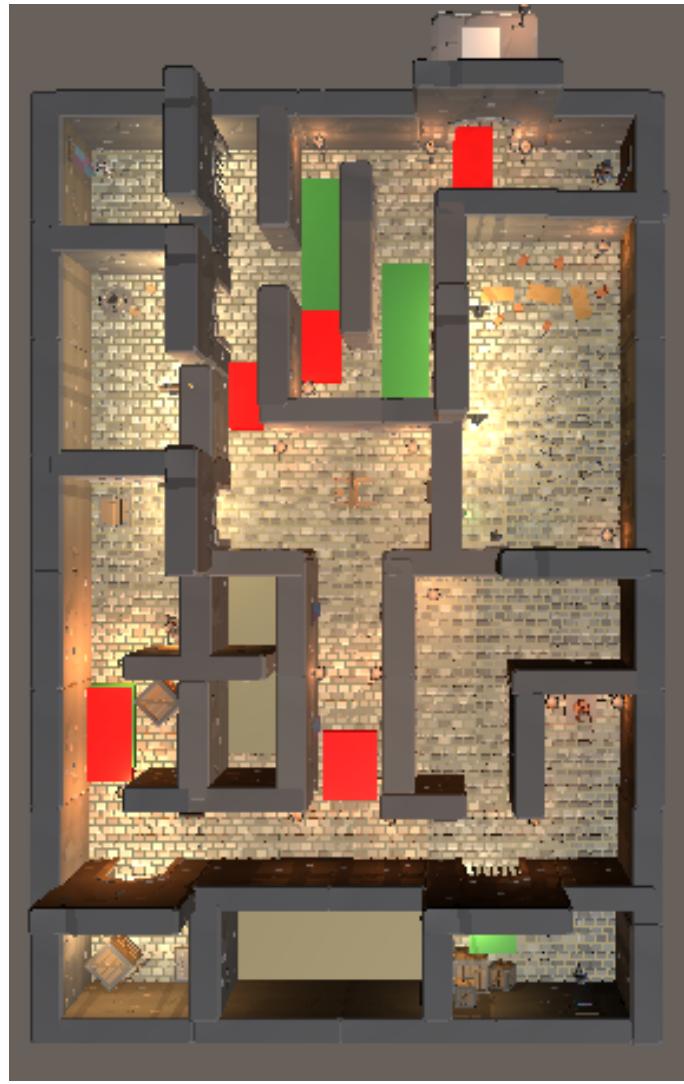
Prenons comme exemple la première étape de cette épreuve, le chemin de couleur verte.

Lorsque l'on a appuyé sur le bouton correspondant, il faut suivre le trajet affiché sur le plan de la couleur associée (donc en vert).

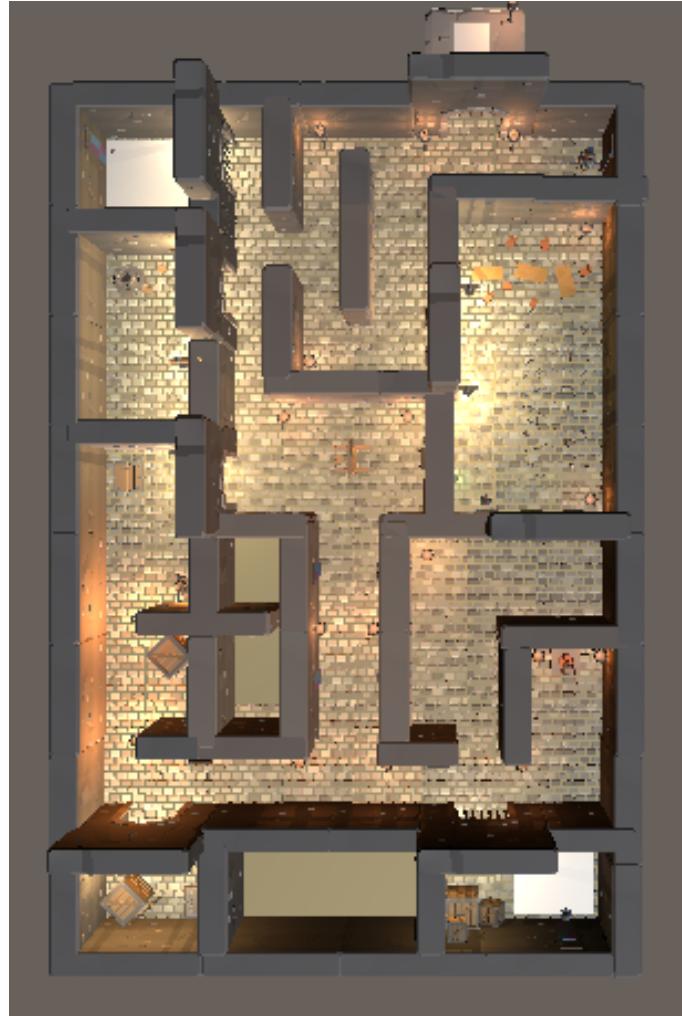


Ainsi, si le joueur se trouvant dans le labyrinthe (ci-dessus, à droite) ne respecte pas la chemin décrit par le plan (ci-dessus, à gauche), il entrera en collision avec un bloc vert. Ces derniers agissent comme des interrupteurs qui rechargent la scène au contact du joueur. Le duo doit donc recommencer l'éénigme depuis le début.

Lorsque le joueur active un bouton, les autres boutons sont désactivés. En effet, si les zones vertes sont actives en même temps que les zones rouges, l'éénigme n'a pas de solution ;



Les zones blanches sont les endroits appelés "bloc nettoyeurs". Les blocs nettoyeurs sont destinés à résoudre ce problème. Lorsque le joueur les active, tous les boutons seront désactivés par ce contact. Ces blocs sont placés de telle sorte que tous les boutons soient inactifs juste avant que le joueur n'en actionne un autre.



5.3 Énigme de la bombe

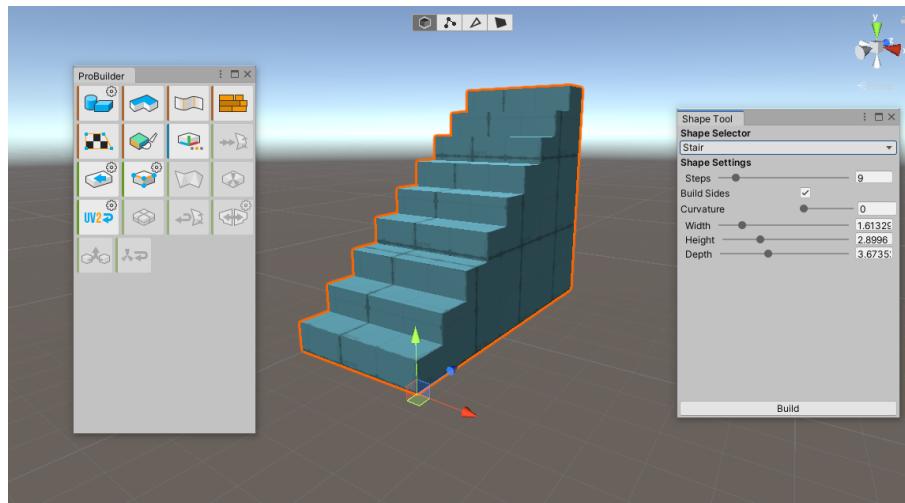
Hugo a réalisé un travail important sur l'île qu'il avait commencé à développer pour la soutenance n°2. Il l'a finalisée et l'a rendue totalement opérationnelle en multijoueurs. Il a prêté attention à certains petits détails qui sont importants pour améliorer et rendre plus agréable l'expérience du jeu.

5.3.1 Les fils

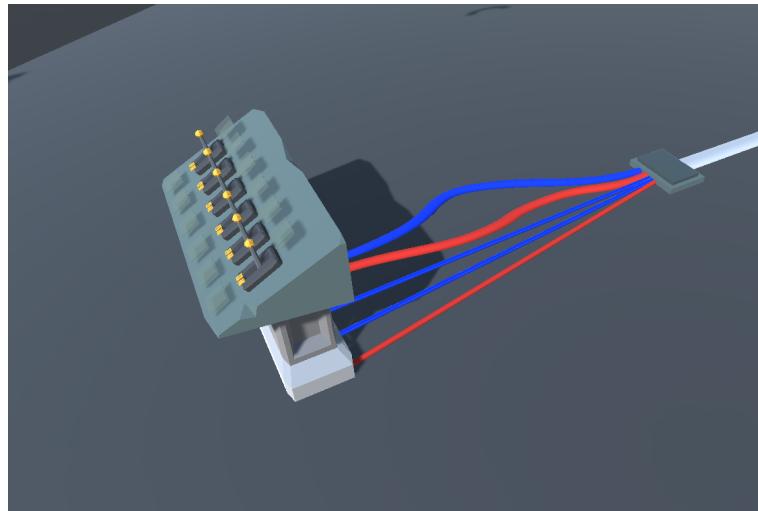
Tout d'abord, il a fallu terminer l'éénigme des fils. Jusqu'alors, elle était fonctionnelle mais elle n'offrait qu'une seule issue possible. Visuellement, l'aspect trop cylindrique des fils ne lui convenait pas.

En regardant des vidéos sur YouTube, il a visionné une vidéo du célèbre Brackeys. Dans celle-ci, Brackeys montre le fonctionnement d'un paquet intégré à Unity : « ProBuilder ».

C'est une bonne alternative pour la modélisation 3D. Il est assez simple à prendre en main et surtout très efficace. Il permet de créer plus de formes que celles proposées de base par Unity : des pyramides, des portes et même des escaliers.



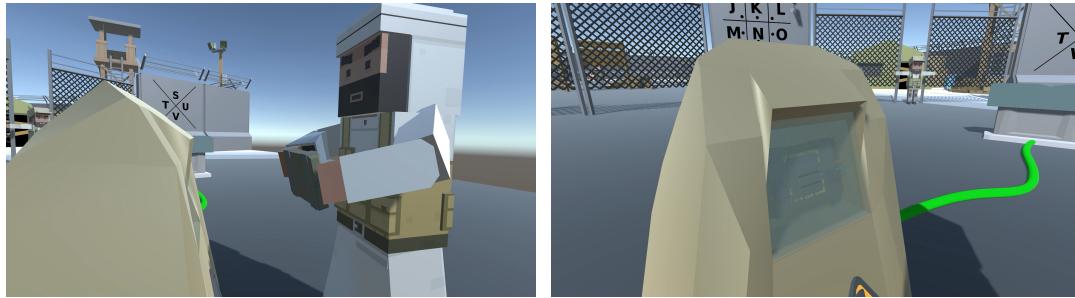
On peut également créer des formes courbées. Il a ainsi transformé le cylindre très simple en une forme ressemblant à un câble comme on peut le voir sur la photo ci-dessous :



Les deux câbles supérieurs sont beaucoup plus travaillés que les trois suivants comme on peut voir sur l'illustration.

Pour rendre le jeu plus vivant, il a également ajouté une cinématique

d'introduction montrant un terroriste venant poser la bombe à l'intérieur de son support :

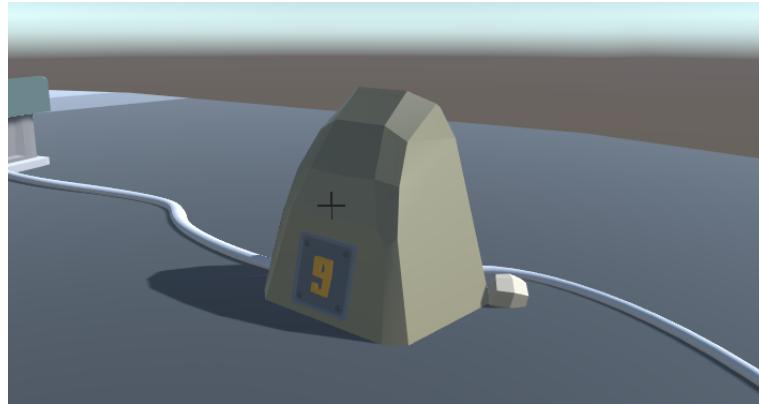


Ensuite, Hugo a travaillé pour rendre l'énigme des fils complètement aléatoire.

Ainsi, à chaque câble est associée une couleur. Celle-ci reste identique tout le temps de l'énigme. Seuls les symboles disposent d'une probabilité d'apparition. Elle est d'une chance sur deux :

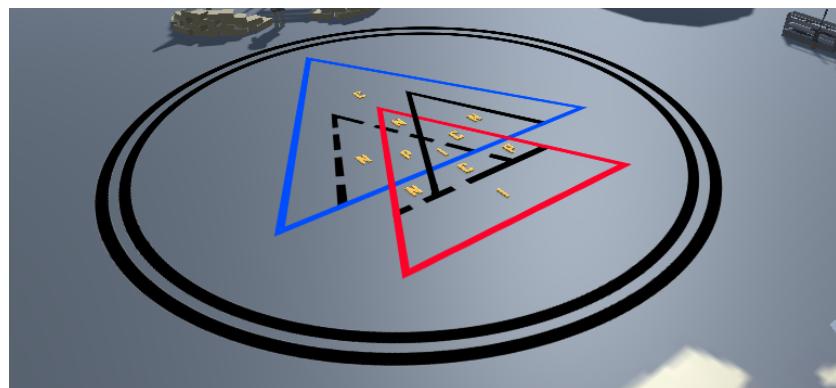


Pour rendre l'énigme plus complexe à résoudre, il a ajouté un nouvel élément : un chiffre aléatoire entre 0 et 9 qui apparaît au dos du support de la bombe :



Une condition s'ajoute donc sur le fait que le nombre soit pair ou impair. Le premier joueur doit ainsi indiquer au second la couleur et les symboles associés pour chaque câble ainsi que la parité du nombre.

Le second joueur dispose d'un logo imprimé sur le sol de l'île et d'une légende explicative. Il doit donc indiquer à l'autre joueur s'il doit couper ou non le fil. Voici le symbole :



Et voici sa légende :



Par exemple, si l'un des fils est bleu et qu'aucun symbole n'est activé, que le nombre soit pair ou impair, le joueur doit couper le fil. Il y a au total onze cas de figure.

L'idée d'indiquer le symbole sur le sol lui est venue en faisant un parallèle avec la zone 51. Celui-ci ressemble à une trace laissée par un vaisseau extraterrestre lorsqu'il projette son rayon lumineux sur le sol terrestre.



Pour que lénigme soit équilibrée, il a fallu mettre en place des conditions permettant d'obtenir que trois câbles sur six soient impérativement coupés.

Ainsi, à linitialisation de la scène, une boucle tourne tant que le nombre de câbles à couper est différent de trois. Le temps de chargement est légèrement moins rapide bien évidemment mais reste tout à fait acceptable.

Le but de lénigme est de désamorcer une bombe. Il a donc semblé essentiel à Hugo de rajouter un compte à rebours. Le temps imparti laissé aux joueurs pour réaliser lénigme est de 15 minutes.

Malheur à eux s'ils activent le mauvais levier. A chaque erreur, ils perdent cinq précieuses minutes. Le chronomètre devient rouge pendant quelques secondes afin d'attirer l'attention des joueurs sur celui-ci.

Par ailleurs, s'ils activent les bons leviers, des animations sont déclenchées. Une première montre aux joueurs que la porte du hangar gris s'ouvre. La seconde montre une trappe qui elle-même s'ouvre. Et enfin, la dernière dévoile l'ouverture de la tente verte après l'explosion des planches qui bloquaient le passage.



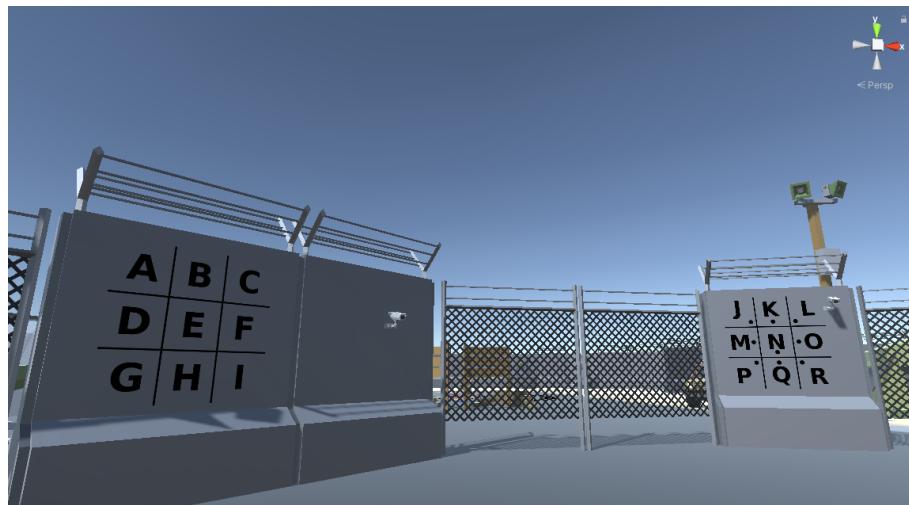
Chacun de ces trois nouveaux accès permet au joueur d'accéder respectivement à l'intérieur du hangar, au bunker situé sous la trappe, et à l'intérieur de la tente verte.

Ces endroits permettent de découvrir des indices qui vont aider les deux joueurs dans la résolution de la seconde énigme. Ils sont plus ou moins difficiles à trouver, les joueurs doivent faire preuve d'attention...

5.3.2 Le mot de passe

Cette seconde énigme reprend la méthode du chiffre des francs-maçons. Les rôles s'inversent entre les deux joueurs.

En effet, c'est le joueur qui doit désamorcer la bombe qui dispose des correspondances entre les lettres de l'alphabet et leur correspondance graphique.



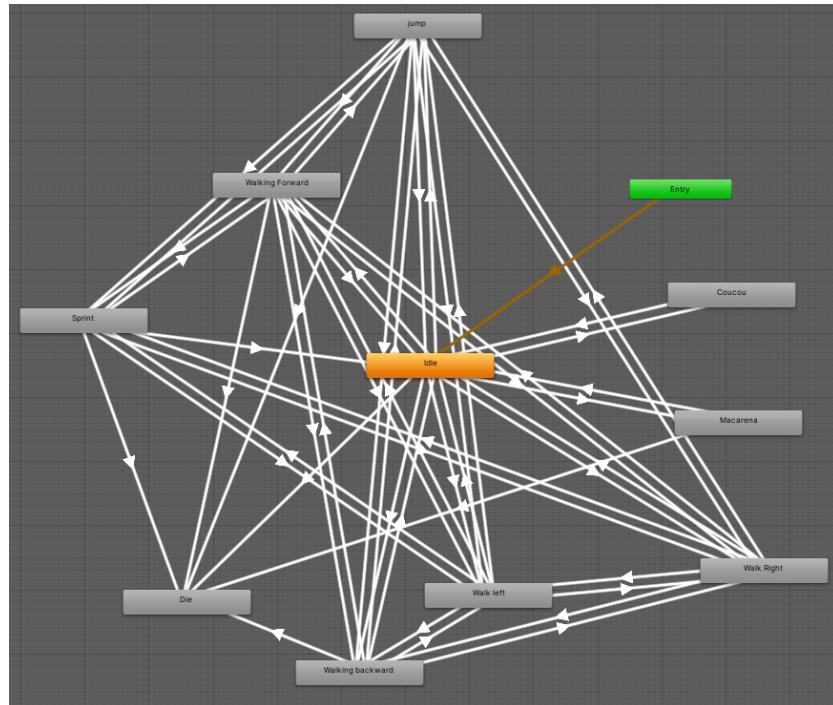
L'autre joueur doit, quant à lui trouver les cinq autres lettres qui sont cachées sur l'île. Quand le joueur a déchiffré le mot de passe, il doit ensuite utiliser les flèches pour entrer les bonnes lettres sur la table de commande.

5.4 Animations

Pour une expérience de jeu fluide et pour augmenter le sentiment d’immersion au maximum, nous avons réalisé des contrôles simples et faciles à prendre en main. Ces animations ont été gérées par Simon.

Ces contrôles correspondent à des animations pré-configurées en fonction de l’action du personnage. Auparavant, seules les animations de marche avant et de marche arrière étaient implémentées dans le jeu.

Celles-ci ont été grandement améliorées notamment dans la transition entre chaque animation pour qu’elles soient le plus fluide possible afin de garantir le meilleur confort de jeu.



De plus, de nombreuses animations ont été ajoutées comme le saut qui ne fonctionnait pas jusqu’alors. En effet, le personnage restait blo-

qué dans le sol ... car le point de repère de l'animation n'était pas fixé sur les pieds... Il suffisait en fait de cocher une simple case de paramétrage.

Une fois ce problème résolu, la mise en place d'autres animations a pu être possible. Nous avons donc choisi de mettre celles qui rendraient le jeu entre les joueurs plus convivial : une animation pour pouvoir saluer notre compagnon et la macarena réalisable en restant appuyé sur la touche *M*. Nous avons ainsi ajouté une dose de fun dans Polynyon !



5.4.1 Cinématique

Poursuivant le même objectif que les animations, des cinématiques ont été ajoutées pour rendre les transitions entre les différentes énigmes plus sympathiques.

A chaque énigme, une transition permet au joueur d'avoir une vue globale sur l'environnement dans lequel il apparaît. La caméra a une transition lisse vers la vue *première personne* du personnage

Nous avons également ajouté plusieurs autres caméras cinématiques pour donner une immersion digne d'un film : par exemple, la caméra

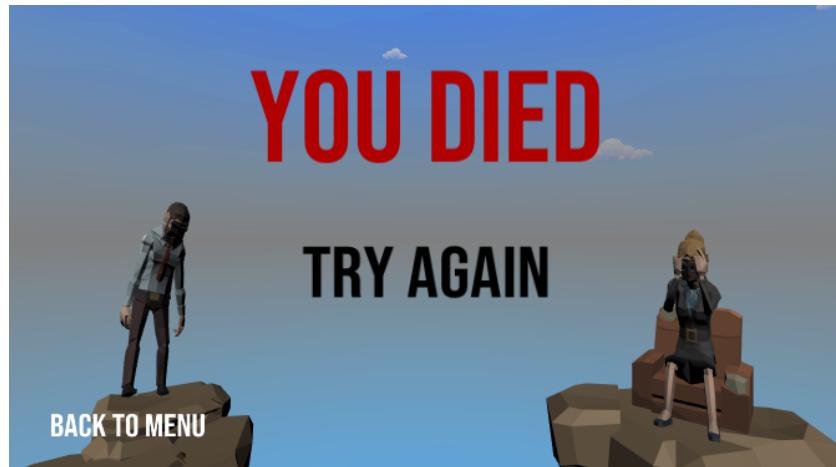
qu'a implémentée Hugo pour montrer certaines actions. Ou encore au tout début du jeu afin de montrer la situation des deux personnages.

5.4.2 Mort d'un joueur

Au cours des différentes énigmes, l'échec à ces dernières peut faire mourir un des personnages, ce sont donc les deux qui doivent retenter l'énigme, ensemble.

Lors de la mort de l'un deux, une animation de mort du personnage est jouée ainsi que le message *YOU DIED* puis une nouvelle scène apparaît comportant deux personnages faisant tous deux une animation différente exprimant leur tristesse.

Le joueur est donc invité à recommencer en cliquant sur le bouton *TRY AGAIN* ... ou à abandonner en cliquant sur *BACK TO MENU*



5.5 Son et musiques

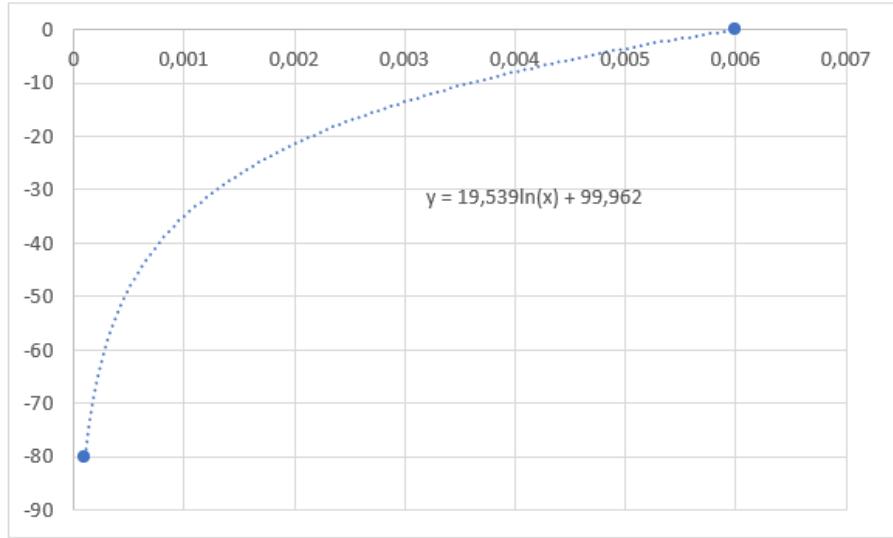
Jusqu'alors l'ambiance sonore ne se résumait qu'à une petite musique calme dans les menus de démarrage et à un bref bruit de clic lors du passage du curseur sur les différents boutons. Pour améliorer l'ambiance

sonore, Hugo a ajouté sur plusieurs scènes de nouveaux modules permettant de lire des fichiers audios.

A la seconde soutenance, la seule musique du jeu était celle du menu d'accueil. Il avait donc géré le volume assez simplement : lorsque le curseur était à 1, le volume de la musique était mis à son maximum et inversement à 0, il était au minimum.

Avec l'ajout de plusieurs musiques dans différentes scènes, il a fallu trouver un moyen de gérer simplement cet ensemble sonore. Il a utilisé un module très pratique de Unity : le mixeur audio. C'est une piste audio qui permet de définir le gain d'une musique grâce à un curseur dont les valeurs oscillent entre +20 dB et -80dB. Ainsi, lorsque le curseur du menu d'options bouge, il entraîne avec lui le curseur du mixeur audio.

Pour avoir une diminution progressive et avoir une meilleure plage de précision pour le réglage du volume, il a dû établir une courbe de tendance via le logiciel Excel et ainsi obtenir son équation ; celle-ci lui permettant ainsi d'ajuster précisément la valeur de gain du mixeur audio en fonction de la valeur renvoyée par le curseur du menu d'options. Voici cette fameuse courbe :



Ici le graphique est assez explicite puisque sur l'axe des abscisses se trouve la valeur du curseur du menu d'options. Et sur l'axe des ordonnées se trouve la valeur du gain en dB.

Grâce à ce système, nous avons pu associer à chaque énigme une musique correspondant à l'ambiance graphique. L'immersion en est encore améliorée.

5.6 Le multijoueur

En ce qui concerne le multijoueur, jusque-là, les interactions à l'intérieur du jeu étaient assez basiques à gérer. Par exemple, pour le déplacement de la porte de la première salle vers le bas, il suffisait d'ajouter un module Photon qui synchronise automatiquement la position, la rotation et l'échelle de l'objet pour tous les joueurs d'une même salle.

Mais le jeu s'est complexifié. Hugo a donc dû avoir recours au protocole *RPC* (Remote Procedural Call en anglais). Ce protocole permet d'appeler une même méthode sur un ou plusieurs clients à distance qui

sont dans la même salle. Il permet de synchroniser aisément des variables telles que des booléens ou des entiers.

5.7 Hiel... Tutor-Hiel

Afin que le joueur puisse suivre le fil directeur de l'histoire, Hugo a eu l'idée d'ajouter un petit droïde volant dans les différentes scènes. Il doit guider le joueur dans la réalisation des énigmes et peut parfois lui donner des indices quand l'une d'entre elles se révèle difficile. Le joueur peut interagir avec lui en appuyant sur la touche E lorsqu'il est à proximité du droïde. Son nom est Hiel... Tutor-Hiel.

Hugo s'est chargé principalement de la partie interaction avec le droïde. Martin quant à lui s'est chargé de la modélisation 3D de Hiel et de la gestion de la fenêtre de dialogue.

Lors de la première interaction avec Hiel, celui-ci apporte des explications sur l'île et sur ce que le joueur doit faire. Quand le joueur revient une seconde fois vers lui, il lui donne un petit indice qui peut l'aider dans sa résolution de l'énigme. Pour rendre Hiel plus vivant, Hugo lui a ajouté un script de flottaison.

Faire bouger Hiel, c'est bien. Faire parler Hiel, c'est mieux. Il a donc fallu trouver un moyen de le faire parler. Évidemment, nous n'allions pas le doubler. Cela ne conviendrait pas à l'esprit du jeu. A la place, nous avons décidé d'utiliser une boîte de dialogues qui ressemble à celle des jeux Zelda qui apparaît avec des phrases successives qui s'affichent progressivement en bas de l'écran.

Le résultat est convaincant :



Hiel respecte les principes du jeu : son interface est sobre, Hiel est en low poly et il n'est pas intrusif.

La boîte de dialogue de Hiel est d'ailleurs la seule interface du jeu en dehors des menus. Ce choix a été dicté par la volonté de garder un jeu épuré, sobre et relaxant.

5.8 Les détails

1 - Hugo a ajouté la possibilité de courir en appuyant sur la touche *Maj Gauche*. Cela permet ainsi au joueur de se déplacer plus rapidement dans les différents biomes.

2 - Depuis qu'il a été implémenté, à chaque démarrage du jeu, le volume du son se remettait à la puissance maximale. Ce problème est désormais réglé. Ainsi, le joueur ne risque pas d'avoir une mauvaise surprise, notamment s'il utilise des écouteurs.

3 - Une police plus esthétique a été ajoutée dans les menus ainsi que pour le chronomètre.

4 - Martin a finalement corrigé son énigme. L'énigme *Simon say's* fonctionne sans faire planter le jeu une fois sur deux comme c'était le cas. Le problème venait d'une mauvaise implémentation des boucles en dehors de la fonction Update.

6 Bilan du projet

6.1 Bilan général

Malgré les difficultés liées à l'épidémie du COVID-19, l'équipe Bl Bl Studio est restée soudée et a continué à communiquer et travailler de concert. C'est probablement l'un de nos points forts puisque grâce à cela, nous avons pu amener Polynyon au-delà de nos espérances. Et malgré des hauts et des bas, chaque membre de l'équipe s'est impliqué jusqu'au bout sans relâche dans chacune des tâches à réaliser.

Nous nous félicitons d'avoir pu viser juste en rapport à nos capacités au moment de la création du projet. Nous avons réalisé ce que nous souhaitions, sans viser un projet trop haut et donc irréalisable, ni nous brider avec un projet trop facile. Nous sommes fiers de notre projet, qui est de bonne facture.

6.2 Bilans personnels

6.2.1 Hugo

Dès le départ, j'ai été très content à l'idée de réaliser un jeu vidéo. Depuis tout petit je joue aux jeux vidéos et j'ai toujours été très curieux de savoir comment quelqu'un a pu créer telle ou telle interaction entre l'homme et la machine. Un tel projet était donc l'opportunité parfaite pour moi de comprendre les coulisses d'un jeu vidéo.

A côté de cela, j'avais déjà réalisé un petit projet personnel sur Unity durant les vacances d'été précédent mon entrée à l'EPITA. Cela m'a donc permis d'aider les autres membres du groupe au lancement du projet.

J'adore passer du temps à apprendre et découvrir de nouvelles choses, tout particulièrement dans le domaine de l'informatique. Ainsi, avoir pu allier découverte et amusement m'a permis de m'épanouir dans ce projet.

De plus, les deux bonnes notes des soutenances précédentes ont été véritablement bénéfiques pour le groupe à mon sens. Elles nous ont véritablement confortés dans la direction que l'on avait décidé de prendre pour Polynyon.

6.2.2 Martin

J'étais curieux de voir comment réaliser un jeu vidéo. Je me posais aussi des interrogations sur la gestion d'un projet aussi long et fastidieux.

J'ai apprécié faire un projet de groupe. De plus, les éléments de l'équipe ne reculaient pas devant le travail, et n'étaient jamais à court d'idées. Avec un groupe comme le nôtre, nous ne pouvions pas faire un projet de mauvaise qualité. Chaque membre avait des compétences et des expériences différentes, qui étaient partagées autour du projet : cela nous a permis de nous enrichir mutuellement de façon plus rapide et plaisante, que si chacun avait travaillé de son côté.

Personnellement, je suis fier d'avoir créé un projet aussi développé.

Bien que l'aspect technique de ce projet ne soit pas ma tasse de thé, j'ai fait du mieux que j'ai pu par respect pour mon équipe qui s'est investie sans relâche.

En revanche, j'ai beaucoup apprécié le travail de groupe, la mise en place du projet et sa progression sur plusieurs mois. J'ai hâte de recommencer et faire des projets plus complexes.

6.2.3 Mayes

Le jeu vidéo a toujours été une passion qui m'a suivi tout au long de ma vie. Ayant également toujours été intéressé par la programmation, l'en-

vie de créer mon propre jeu a toujours été palpable. Polynyon est en fait le troisième jeu que j'ai développé et il est de loin le plus abouti des trois.

Comme tous les projets, les débuts étaient lents et difficiles mais je me suis appliqué à construire des bases solides et des outils polyvalents permettant d'accélérer le processus de création.

J'ai également beaucoup appris tout au long de la conception de ce projet. Je me connais bien mieux et suis maintenant capable de contrer certain de mes vices avec efficacité.

Cette première expérience dans la réalisation en groupe d'un projet m'a confirmé le fait que je veux travailler dans ce milieu.

6.2.4 Simon

Ce projet fut l'occasion pour moi de découvrir de nombreux nouveaux aspects : faire un jeu-vidéo, un projet sur le long terme et même collaborer à quatre sur un même projet. Polynyon a donc été pour moi une vraie première expérience dans tous ces domaines.

Bien qu'au départ, le projet était très flou, au fur et à mesure des concertations et des échanges d'idées avec mes collègues de travail, l'idée est née et la motivation et le plaisir se sont renforcés au fil du temps.

J'ai pu développer plusieurs compétences durant ce projet, comme la conception basique d'un jeu vidéo, l'utilisation de *Git* à plusieurs ou encore la conception de vrais rapports de projet sous *LATEX*.

Je retiendrai ce projet comme une très bonne expérience à laquelle je suis fier d'avoir participé. J'ai particulièrement apprécié l'entraide qui a



prévalu entre nous pour réaliser notre jeu : Polynyon.

7 Conclusion

Ce projet nous a tous beaucoup apporté. Nous avons appris non seulement ce qu'est réellement le travail en équipe sur une longue période. De plus, chaque membre du groupe a pu développer des compétences plus ou moins poussées dans différents domaines tels que : le design, la modélisation 3D et l'animation pour ne citer qu'eux.

Nous sommes fiers de ce que nous avons accompli, certains n'ayant au départ aucune connaissance sur Unity ou le développement de jeu vidéo en général. C'est avec une meilleure confiance en nous-même et dans le travail de groupe que nous avancerons vers d'autres projets plus ambitieux.

Toute l'équipe Bl Bl Studio vous remercie d'avoir accordé du temps à la lecture de son rapport de soutenance finale.

Le meilleur est à venir, mais le plus dur l'est aussi.

