

# Rapport de projet

*Fragments of Ember*

*Emberfall*

*Mai 2025*



Lucas ETIENNE (*Chef d'équipe*)

Alexandre d'AVEZAC de CASTERA

Hugo GUYENNET

Thomas BOBEE

Promo 2029

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>L'équipe Emberfall et le projet Fragments of Ember</b>	<b>5</b>
2.1	Présentation de l'équipe Emberfall . . . . .	5
2.2	Origine et nature du projet Fragments of Ember . . . . .	7
2.3	Objet d'étude du projet . . . . .	8
2.3.1	Intérêt pour le joueur . . . . .	8
2.3.2	Intérêt pour le groupe . . . . .	9
2.4	Etat de l'art . . . . .	10
<b>3</b>	<b>Découpage du projet</b>	<b>12</b>
3.1	Répartition des tâches . . . . .	12
3.2	Description des tâches . . . . .	13
3.2.1	Gameplay . . . . .	13
3.2.2	Graphisme . . . . .	13
3.2.3	Intelligence Artificielle . . . . .	13
3.2.4	Multijoueurs . . . . .	13
3.2.5	Site Web . . . . .	14
3.2.6	Sons . . . . .	14
3.2.7	Scénario . . . . .	14
3.3	Avancement du projet . . . . .	15
3.4	Outils et logiciels utilisés . . . . .	16
<b>4</b>	<b>Retour sur la première soutenance</b>	<b>19</b>
4.1	Gameplay . . . . .	19
4.2	Graphisme . . . . .	21
4.3	Intelligence Artificielle . . . . .	23
4.4	Multijoueurs . . . . .	25
4.5	Site Web . . . . .	27
4.6	Sons . . . . .	28
4.7	Scénario . . . . .	29
4.7.1	Histoire . . . . .	29
4.7.2	Direction Artistique . . . . .	29
<b>5</b>	<b>Avancement du projet</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>Retour sur la seconde soutenance</b>	<b>31</b>
6.1	Gameplay . . . . .	31
6.2	Graphisme . . . . .	32

6.3	Intelligence Artificielle . . . . .	33
6.4	Multijoueurs . . . . .	34
6.5	Site Web . . . . .	36
6.6	Sons . . . . .	37
6.7	Scénario . . . . .	39
6.7.1	Histoire . . . . .	39
6.7.2	Direction Artistique . . . . .	40
6.8	Avancement du projet . . . . .	41
<b>7</b>	<b>État final du projet</b>	<b>42</b>
7.1	Gameplay . . . . .	42
7.2	Graphisme . . . . .	43
7.3	Intelligence Artificielle . . . . .	44
7.4	Multijoueurs . . . . .	44
7.5	Site Web . . . . .	45
7.6	Sons . . . . .	45
7.7	Scénario . . . . .	46
7.7.1	Histoire . . . . .	46
7.7.2	Direction Artistique . . . . .	46
7.8	Avancement du projet . . . . .	47
<b>8</b>	<b>Conclusion</b>	<b>48</b>
8.1	Crédits . . . . .	48
8.2	Ressenti personnel . . . . .	49
8.2.1	Lucas ETIENNE . . . . .	49
8.2.2	Alexandre d’Avezac de Castera . . . . .	49
8.2.3	Hugo Guyennet . . . . .	50
8.2.4	Thomas BOBEE . . . . .	50
8.3	Conclusion de ce rapport . . . . .	51
<b>9</b>	<b>Annexe</b>	<b>51</b>

# 1 Introduction

Le groupe Emberfall, composé de quatre étudiants de la classe B1 de la promotion 2029, a conçu *Fragments of Ember*, un jeu vidéo d'aventure et de puzzle qui plonge le joueur dans un univers mystérieux et immersif. Dans ce jeu, le joueur explore une série de salles énigmatiques, chacune représentant un défi unique mêlant réflexion, exploration et interaction avec l'environnement. L'objectif principal est de proposer une expérience de jeu originale, reposant sur des mécaniques de puzzle novatrices et une narration environnementale subtile.

Ce document a pour but de présenter un compte-rendu détaillé du travail réalisé tout au long du second semestre, depuis l'élaboration du cahier des charges jusqu'au développement des différentes fonctionnalités du jeu. Il retrace les grandes étapes de la conception de *Fragments of Ember*, en mettant en lumière les choix techniques, artistiques et l'organisation de l'équipe.

## 2 L'équipe Emberfall et le projet Fragments of Ember

### 2.1 Présentation de l'équipe Emberfall

#### **Lucas ETIENNE :**

Fort d'une éducation à la néerlandaise, j'ai toujours été encouragé à explorer divers domaines par moi-même. Cette approche m'a permis de développer des compétences solides en sport, en communication, et particulièrement en programmation. Après avoir choisi les spécialités Mathématiques, NSI et Physique en première, je poursuis actuellement mes études à EPITA pour approfondir mes connaissances scientifiques et techniques. Au sein du projet *Fragment of Ember*, un jeu d'aventure puzzle, j'assume plusieurs responsabilités. En tant que chef de projet, je coordonne les objectifs et supervise la progression de l'équipe, tout en contribuant activement à l'écriture du scénario et au développement du jeu. Mon rôle central m'offre une vue d'ensemble sur le projet, assurant la cohésion et l'avancée des travaux. Je suis déterminé à livrer une expérience captivante et immersive qui reflète la vision du studio Emberfall.

#### **Alexandre d'Avezac de Castera :**

Passionné par la 3D et le game design, j'ai intégré l'équipe en tant que réalisateur 3D en chef. Mon rôle est d'apporter une touche de créativité et d'originalité, en traduisant des idées audacieuses en concepts visuels immersifs. Mon objectif est de faire en sorte que notre jeu se distingue par un style unique et un univers captivant, qui marqueront l'esprit des joueurs.

#### **Hugo Guyennet :**

Mon parcours éducatif a été influencé par mes années passées à l'International French School de Singapour, puis au Lycée Français International de Tokyo. J'y ai développé un intérêt pour l'informatique, choisissant les spécialités NSI, Mathématiques et SES en première, avant de me concentrer sur NSI et Mathématiques en terminale. Au sein du projet, je suis principalement responsable de la modélisation 3D, et je suis ravi de pouvoir contribuer à donner vie à ce monde. J'espère que notre jeu sera à la hauteur des attentes.

## Thomas BOBEE :

Passionné par l'informatique depuis plusieurs années, j'ai rejoint l'équipe d'Emberfall en tant que programmeur en chef. Ayant étudié les spécialités Maths et NSI en terminale, j'ai su mettre en avant mes compétences pour contribuer au succès technique du projet. Mon objectif principal est d'optimiser le jeu *Fragments of Ember* afin qu'il fonctionne de manière fluide sur toutes les plateformes, y compris les configurations les moins puissantes. Je m'implique également dans d'autres aspects du projet, notamment en aidant au développement du scénario et du game design.

## 2.2 Origine et nature du projet Fragments of Ember

Le projet Fragments of Ember puise son origine dans une passion commune pour les jeux vidéo, en particulier ceux qui conjuguent aventure narrative et mécaniques de réflexion. Dès les premières discussions au sein de notre équipe, nous avons été animés par l'envie de créer une expérience qui dépasse la simple interaction ludique pour offrir un véritable voyage intellectuel et sensoriel.

Nous avons observé que, bien que le marché du jeu vidéo regorge de productions axées sur l'action ou la narration, peu d'entre elles réussissent à marier efficacement des énigmes complexes avec une immersion scénaristique profonde. Cette absence de compromis entre défi cérébral et immersion émotionnelle nous est apparue comme une opportunité de proposer une alternative originale, à la fois exigeante et poétique.

Fragments of Ember se veut une réponse à ce manque : un jeu d'aventure où chaque salle est une énigme en soi, un fragment d'histoire à reconstituer, un pas de plus vers la compréhension d'un monde mystérieux. Ce projet est né non seulement de notre volonté de concevoir un jeu, mais aussi de celle de raconter une histoire par le biais de la mécanique de jeu elle-même où chaque interaction, chaque découverte, participe à la narration.

Par son approche, le projet s'inscrit dans une démarche créative et technique, mobilisant à la fois nos compétences en développement, en design et en narration interactive. Il représente pour nous un terrain d'expérimentation, mais aussi une concrétisation de notre vision du jeu vidéo : un médium capable de faire réfléchir, d'émouvoir et d'émerveiller.

## 2.3 Objet d'étude du projet

### 2.3.1 Intérêt pour le joueur

Le joueur est au cœur de la réflexion qui a guidé la conception de *Fragments of Ember*. Notre objectif principal est de proposer une expérience ludique qui va bien au-delà du simple divertissement passif. Dans un paysage vidéoludique saturé de titres misant essentiellement sur l'action ou les mécaniques répétitives, nous avons choisi de privilégier une approche plus subtile, où la progression repose sur l'intelligence, la sensibilité et l'observation du joueur.

*Fragments of Ember* s'adresse à celles et ceux qui aiment résoudre des énigmes, qui apprécient les jeux où l'histoire ne se livre pas immédiatement, mais se révèle peu à peu, à travers les décors, les objets, les sons et les indices cachés. Chaque salle du jeu est conçue comme un microcosme narratif, une pièce de puzzle à assembler pour reconstruire un récit global. Le joueur n'est pas seulement spectateur ou exécuteur d'ordres : il devient enquêteur, explorateur, interprète.

L'un des points forts de cette expérience réside dans la stimulation intellectuelle continue. Le joueur est incité à faire appel à sa mémoire, à son sens logique, à son imagination, mais aussi à sa patience. À travers une ambiance sonore immersive, des décors évocateurs et des énigmes intégrées de façon organique dans le monde du jeu, *Fragments of Ember* crée une boucle d'engagement où chaque effort de réflexion est récompensé par une découverte, une avancée ou un éclairage sur l'univers.

En évitant les mécaniques de combat ou les systèmes de progression classiques (XP, niveaux, arbres de compétences), le jeu se démarque par une approche plus introspective et contemplative. Il valorise des qualités comme la curiosité, la persévérance, la capacité à faire des liens entre des éléments dispersés. En ce sens, il propose un type de plaisir rare dans le jeu vidéo : celui de comprendre un monde par soi-même, de manière active et progressive, comme dans un roman à déchiffrer ou une œuvre d'art interactive.

Enfin, le jeu s'adresse aussi aux joueurs qui cherchent une pause, un moment hors du temps. L'univers brumeux, mystérieux et légèrement mélancolique de *Fragments of Ember* invite à l'évasion, à la rêverie. C'est un espace où l'on prend le temps, où chaque détail a un sens, où la beauté visuelle et sonore participe autant que les mécaniques à l'expérience globale. Le joueur y trouve une forme de calme, de réflexion, presque méditative, qui contraste agréablement avec la frénésie de nombreux jeux contemporains.



## 2.3.2 Intérêt pour le groupe

Pour notre équipe, Fragments of Ember est un projet fondateur. Il ne s'agit pas simplement de créer un jeu, mais de mener à bien une aventure collective qui mobilise et renforce toutes nos compétences techniques, créatives et humaines. Ce projet représente pour chacun de nous une opportunité concrète de travailler dans des conditions proches du monde professionnel, tout en gardant une liberté artistique qui favorise l'expérimentation et l'expression personnelle.

Sur le plan technique, le projet nous permet de nous confronter à des problématiques variées et stimulantes : la gestion d'un moteur de jeu, la conception d'un gameplay cohérent et progressif, l'optimisation des performances, l'implémentation d'un système d'énigmes modulable, la création de transitions visuelles et sonores fluides... Chaque membre de l'équipe peut ainsi approfondir ses domaines d'expertise, tout en découvrant ceux des autres.

Mais Fragments of Ember est aussi un exercice de collaboration. Travailler à plusieurs sur un univers commun exige une communication constante, une capacité d'écoute, un partage des idées et une coordination rigoureuse. Cela nous pousse à réfléchir ensemble à chaque décision, à tenir compte des contraintes de chacun, à faire converger nos visions vers un objectif unique. Cette dynamique de groupe renforce non seulement notre cohésion, mais aussi notre efficacité et notre créativité.

Sur le plan personnel, le projet est également très formateur. Il nous oblige à structurer notre travail, à gérer notre temps, à faire preuve d'autonomie et de rigueur. Il nous confronte à des imprévus, à des bugs, à des choix difficiles — autant de défis qui nous préparent à la réalité du développement logiciel, du design interactif et de la production créative en général.

Enfin, au-delà de l'aspect académique ou technique, Fragments of Ember est un projet qui nous passionne. Il est l'expression de notre volonté de créer quelque chose de beau, d'original, de sincère. Il incarne une ambition commune : celle de concevoir un jeu qui ait du sens, qui suscite l'émotion, qui marque les esprits. Pour nous, c'est une façon de nous affirmer en tant que créateurs, de faire entendre notre voix, de construire quelque chose qui nous ressemble.

## 2.4 Etat de l'art

**Historique** Le premier jeu de puzzle-aventure remonte aux années 1980, avec des titres emblématiques comme *MYST*. Ce jeu a marqué un tournant dans le genre en combinant exploration, énigmes complexes et narration immersive. *MYST* a ouvert la voie à de nombreux autres jeux, établissant un modèle où l'environnement interactif est au cœur de l'expérience ludique. Au fil des décennies, le genre a évolué, intégrant des éléments narratifs et visuels de plus en plus sophistiqués, donnant naissance à une multitude de jeux qui explorent des mécaniques de puzzle variées.

**Concurrence :** Dans le paysage actuel des jeux vidéo, plusieurs titres se distinguent par leurs mécaniques et leur approche unique du genre puzzle-aventure. Voici trois jeux similaires à *Fragments of Ember* :

### 1. Portal

- *Points forts* : Ce jeu, développé par Valve, propose un gameplay innovant basé sur la mécanique des portails. Son design minimaliste et ses énigmes intelligentes ont redéfini le genre. La narration subtile et l'humour noir renforcent l'immersion, captivant les joueurs tout au long de l'aventure.

### 2. We Were Here Together

- *Points forts* : Celui mettant l'accent sur la coopération et la communication entre les joueurs. Les énigmes sont conçues pour être résolues en équipe, ce qui crée une expérience sociale unique. L'aspect de l'exploration d'un environnement mystérieux ajoute une dimension immersive à la résolution des problèmes.

### 3. The Witness

- *Points forts* : *THE WITNESS* propose un monde ouvert rempli d'énigmes visuelles. Les joueurs doivent explorer l'île pour découvrir des défis qui testent leur logique et leur perception. L'absence de narration traditionnelle laisse place à une exploration introspective, engageant les joueurs à interpréter leur environnement d'une manière innovante.

Ces jeux, tout en partageant des éléments de puzzle et d'aventure, présentent chacun des approches uniques qui les distinguent et inspirent notre projet.

Notre jeu s'inspire principalement de deux grands titres du monde des jeux vidéo : *We Were Here Together* et *Portal*. Ce dernier, développé par Valve, est un jeu basé sur la réflexion où le joueur, muni d'un appareil générant des portails, doit résoudre des

énigmes complexes. Son design minimaliste et son principe simple le rendent incontournable dans le domaine des jeux puzzle aventure. En revanche, *We Were Here Together* met en avant son aspect multijoueur, en se basant principalement sur la coopération et la communication entre les deux joueurs. Ces deux jeux ont donc largement inspiré notre propre jeu, qui s'inscrira également dans le genre puzzle aventure.

## 3 Découpage du projet

### 3.1 Répartition des tâches

Tâches	Alexandre	Thomas	Hugo	Lucas
<b>Gameplay</b>				
- Mouvements		R		S
- Interaction		R		S
- Pouvoirs		R		S
<b>Graphisme</b>				
- Design	R		S	
- Environnements et niveaux	R		S	
- Animations	S		R	
<b>Intelligence artificielle</b>				
- Comportement des ennemis			S	R
- Interactions avec le joueur			S	R
<b>Multijoueurs</b>				
- Mécanique coopérative	R			S
- Synchronisation des joueurs	R			S
- Réseau	R			S
<b>Site Web</b>				
- Conception		S		R
- Documentation		R	S	
<b>Sons</b>				
- Musiques		S	R	
- Effets sonores		S	R	
<b>Scénario</b>				
- Lore	S			R
- Développement des chapitres		S	R	
- Dialogue	R		S	

TABLE 1 – Répartition des tâches par membre de l'équipe

## 3.2 Description des tâches

### 3.2.1 Gameplay

Le gameplay constitue le cœur de l'expérience dans *Fragments of Ember*. Il est essentiel de définir des mécaniques interactives qui soutiennent l'aspect réflexion et exploration du jeu. L'objectif est de proposer une progression fluide, intuitive, mais exigeante, qui renforce l'immersion et la cohérence du monde.

### 3.2.2 Graphisme

Le style graphique participe à l'identité visuelle du jeu. Dans *Fragments of Ember*, les graphismes doivent refléter l'atmosphère mystérieuse et fragmentée de l'univers. Ce travail est indispensable pour donner vie aux environnements et susciter l'émotion chez le joueur.

### 3.2.3 Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle permet d'insuffler du dynamisme aux éléments interactifs de l'univers. Que ce soit pour les entités non jouables ou pour des éléments réactifs de l'environnement, l'IA est pensée pour renforcer la logique interne du monde et proposer des réactions cohérentes aux actions du joueur.

### 3.2.4 Multijoueurs

Bien que secondaire dans un premier temps, l'aspect multijoueur ouvre la porte à de nouvelles formes de coopération ou de partage autour de *Fragments of Ember*. L'envisager dès à présent permet de garder une marge d'évolution pour le projet à long terme.

### 3.2.5 Site Web

Le site web joue un rôle important dans la présentation du projet au public et aux partenaires. Il permet de centraliser les informations, proposer des mises à jour régulières, et poser les premières bases d'une communauté autour de *Fragments of Ember*.

### 3.2.6 Sons

L'ambiance sonore est primordiale pour plonger le joueur dans un monde étrange et fragmenté. Les musiques et effets doivent accompagner l'exploration et souligner les moments clés du jeu, en renforçant les émotions véhiculées par l'environnement.

### 3.2.7 Scénario

Le scénario est le fil rouge de *Fragments of Ember*. Il guide la construction des niveaux et justifie les mécaniques de jeu. En élaborant une histoire mystérieuse, découpée en fragments à reconstruire, le jeu suscite la curiosité et pousse le joueur à progresser pour en découvrir les secrets.

### 3.3 Avancement du projet

Voici l'évolution du projet au fil de l'année, que nous pensions tenir lors du cahier des charges rendu en début d'année.

TABLE 2 – Avancement des tâches par soutenance

Tâches	Soutenance 1	Soutenance 2	Soutenance finale
Scénario	100%	100%	100%
Multijoueur	0%	50%	100%
Réseau	0%	50%	100%
Son	0%	25%	100%
Modèles 3D	10%	70%	100%
Animations	0%	50%	100%
Site Web	65%	85%	100%
Gameplay	5%	85%	100%
Ajout de l'IA	0%	50%	100%
Menu	10%	100%	100%
Documentation	40%	70%	100%

## 3.4 Outils et logiciels utilisés

Afin de réaliser toutes les différentes tâches du développement du projet Fragments of Ember, nous avons utilisé de nombreux logiciels et outils tout au long de l'année. Nous avons choisi des outils où l'on avait déjà des compétences acquises mais également dû découvrir de nouveaux outils.

### Unity :

Unity est un moteur de jeu multiplateforme largement utilisé pour le développement de jeux vidéo en 2D et 3D. Il offre une interface conviviale, une gestion complète des scènes, des outils graphiques intégrés, un moteur physique, ainsi qu'un langage de programmation (principalement C#) pour contrôler les interactions et les comportements.

Dans le cadre de Fragments of Ember, nous avons choisi Unity car il nous permettait de concevoir rapidement un prototype fonctionnel tout en conservant une grande flexibilité. Son éditeur visuel facilite la création d'environnements immersifs, tandis que son système de composants nous a permis de structurer efficacement notre gameplay, notre interface et nos effets visuels. De plus, Unity offre un bon compromis entre accessibilité pour une petite équipe notamment des étudiants habitué à programmer en C# tout au long de l'année.

### Github :

GitHub est une plateforme de développement collaboratif qui repose sur le système de gestion de version Git. Elle permet de stocker, suivre, organiser et partager le code source d'un projet, tout en facilitant le travail en équipe grâce à des fonctionnalités comme les branches, les commits, les pull requests et l'historique des modifications.

Dans notre cadre, GitHub nous a servi à centraliser notre code et à travailler efficacement à plusieurs. Il nous a permis de suivre l'évolution du projet, de corriger des bugs sans perdre d'anciennes versions, et de collaborer en parallèle sur différentes parties du jeu sans conflit. C'était aussi un moyen structuré de documenter nos choix techniques et de rendre notre travail plus rigoureux.

### Blender :

Blender est un logiciel libre et open-source de modélisation 3D, d'animation, de rendu et d'effets visuels. Très complet, il est utilisé dans des domaines variés comme le jeu vidéo, le cinéma ou l'illustration 3D, et il permet de créer aussi bien des objets simples que des environnements complexes. Blender a été utilisé pour créer les modèles 3D des



éléments du jeu : personnages, décors, objets interactifs, etc. Il nous a permis de concevoir un univers visuel cohérent et original, en accord avec l'ambiance fragmentée et mystérieuse du projet. Grâce à ses outils d'animation et d'exportation, il a aussi facilité l'intégration des assets 3D dans Unity.

## **Roblox Studio :**

Roblox Studio est un environnement de développement intégré conçu pour créer des jeux et expériences sur la plateforme Roblox. Il propose des outils de modélisation, de scripting (en Lua), et de prototypage rapide, permettant de construire des mondes interactifs et de tester des mécaniques de jeu facilement. Roblox Studio a été utilisé comme un outil de prototypage pour imaginer et expérimenter certaines idées de gameplay et d'interactions. Sa facilité d'utilisation et son environnement intégré nous ont aidés à visualiser concrètement comment certains éléments pouvaient être implémentés avant de les développer plus précisément dans Unity.

## **Paint.net**

Paint.net est un logiciel de retouche d'images gratuit, simple et léger, offrant des fonctionnalités basiques et intermédiaires pour l'édition graphique. Paint.net a été utilisé pour retoucher et préparer des éléments graphiques, tels que des textures, des icônes, ou des images destinées à l'interface utilisateur. Son interface intuitive et ses outils efficaces nous ont permis d'ajuster rapidement les visuels pour qu'ils s'intègrent harmonieusement dans le jeu.

## **Midjourney :**

MidJourney est un outil de génération d'images basé sur l'intelligence artificielle. Il permet de créer des visuels originaux à partir de simples descriptions textuelles (prompts), en interprétant les intentions artistiques et en produisant rapidement des illustrations de haute qualité.

Dans notre cadre, MidJourney nous a permis de concevoir des concepts visuels pour l'univers du jeu. Cela nous a aidés à poser une première direction artistique, à imaginer des ambiances, des environnements et des éléments de narration visuelle. Ces images ont été précieuses pour guider la production graphique et enrichir nos présentations du projet.

## **Overleaf :**

Overleaf est un éditeur LaTeX en ligne et collaboratif. Nous l'avons utilisé pour rédiger tous les documents tel que le cahier des charges, les rapports de soutenance et le rapport que vous êtes en train de lire.

## Discord :

Discord est une plateforme de communication en ligne qui combine messagerie instantanée, appels vocaux, vidéo et création de serveurs organisés en salons thématiques. Initialement conçue pour les communautés de joueurs, elle est aujourd'hui largement utilisée pour le travail en équipe. Discord nous a servi d'outil central pour la communication de groupe. Il nous a permis de coordonner efficacement les membres de l'équipe, de partager des fichiers, d'échanger des idées rapidement et de planifier nos réunions. Les salons textuels et vocaux ont facilité une organisation fluide et réactive, essentielle pour suivre l'avancement du projet et résoudre les problèmes au fur et à mesure.

## C# :

C# est un langage de programmation orienté objet développé par Microsoft. Il est à la fois puissant, structuré et relativement accessible, ce qui en fait un choix privilégié pour le développement d'applications, notamment dans l'environnement .NET et avec le moteur Unity. C# a été le langage utilisé pour développer toutes les mécaniques du jeu. Il nous a permis de gérer le gameplay, les interactions entre les objets, les comportements des entités, ainsi que l'interface utilisateur. Sa compatibilité native avec Unity en a fait un outil indispensable pour coder efficacement les différentes fonctionnalités du projet, tout en gardant un bon niveau de lisibilité et de maintenance.

## 4 Retour sur la première soutenance

### 4.1 Gameplay

Lors de cette première soutenance, l'équipe s'est concentrée sur la mise en place des mécaniques de base du gameplay, essentielles à la jouabilité et à l'expérience immersive que propose *Fragments of Ember*. L'objectif principal était de poser un socle technique solide sur lequel viendront s'ajouter les futures fonctionnalités du jeu, en accord avec la volonté de proposer une progression intelligente et interactive dans un univers énigmatique.

**Déplacements.** La gestion du mouvement du personnage a été réalisée à l'aide du composant *RigidBody* de Unity, ce qui permet une intégration naturelle au moteur physique du jeu. Le système de déplacement prend en compte la direction du personnage, orientée par rapport à l'angle de la caméra, permettant une navigation fluide et intuitive. Pour cela, des calculs trigonométriques sont utilisés afin de générer des vecteurs de mouvement adaptés à l'orientation du joueur.

**Gestion du saut.** Le saut du personnage a été implémenté en s'appuyant sur une vérification de contact avec le sol, assurée via le *ray casting*. Cette méthode consiste à envoyer un rayon vers le bas depuis le personnage afin de détecter s'il est en contact avec une surface. Cela empêche le joueur de sauter en l'air de manière irréaliste et garantit une meilleure cohérence physique et ludique.

**Interactions avec l'environnement.** Le joueur a la possibilité d'interagir avec divers éléments du décor, une fonctionnalité cruciale dans un jeu d'énigmes. Cette interaction est également basée sur le système de *raycast*, qui permet d'identifier précisément quel objet le joueur vise. Un système de tri des objets visés permet ensuite de déclencher le comportement adapté (animation, changement d'état, etc.). Un exemple marquant est celui des livres interactifs : en inclinant certains d'entre eux dans la bonne configuration, le joueur peut entrer des codes pour débloquent des éléments narratifs ou de nouvelles zones.

**Pouvoirs.** L'un des objectifs du projet est de proposer une montée en puissance du joueur à travers l'acquisition progressive de pouvoirs. Lors de cette première phase,

un premier pouvoir a été imaginé : la capacité à modifier la taille du personnage. Cette mécanique ouvre de nouvelles possibilités de level design, en permettant d'accéder à des zones auparavant inaccessibles, renforçant ainsi la composante exploration du jeu. Ce pouvoir sera potentiellement déclenché par des éléments contextuels ou des énigmes, afin de conserver une cohérence avec l'univers narratif et logique du jeu. Finalement, les pouvoirs seront abandonnés dans la suite du projet pour garder des énigmes avec des éléments du décor.

**Ergonomie et interfaces de jeu.** Une attention particulière a été portée à l'interface utilisateur, notamment à travers la mise en place d'un menu pause et d'un écran titre. Le menu en jeu intègre les options essentielles telles que "Reprendre", "Paramètres" et "Quitter". Même si certaines fonctionnalités (comme la gestion du volume sonore) ne sont pas encore finalisées, leur intégration dans l'interface est déjà amorcée. Ces menus participent à l'immersion et facilitent la navigation dans l'expérience de jeu.

En résumé, cette première phase de développement du gameplay a permis d'implémenter des fondations robustes pour le système de contrôle, d'interaction et d'évolution du joueur. Les bases posées sont cohérentes avec l'ambition du projet : proposer un jeu d'aventure-puzzle où l'immersion, la réflexion et l'interactivité sont au cœur de l'expérience.

## 4.2 Graphisme

L'aspect graphique du jeu *Fragments of Ember* constitue un pilier fondamental de l'immersion et de l'identité visuelle du projet. Dès les premières phases de conception, l'équipe a fait le choix d'un style médiéval sobre et énigmatique, en cohérence avec l'univers narratif mystérieux et ancien dans lequel évolue le joueur. Ce choix esthétique guide l'ensemble de la direction artistique, de la modélisation à l'éclairage, en passant par les textures et la composition des environnements.

**Modélisation 3D.** Les premiers travaux ont porté sur la modélisation d'éléments pour la première salle du jeu, appelée *la bibliothèque des échos*. Cette salle représente un lieu emblématique et symbolique, conçu pour poser les bases de l'univers. Parmi les modèles déjà réalisés, on retrouve des objets de mobilier comme des bibliothèques imposantes, des livres interactifs, des torches, ainsi que des éléments de décoration tels que des statues et un personnage de gardien. Ces éléments ont été conçus avec une volonté de réalisme modéré, suffisamment stylisé pour s'accorder à l'aspect onirique du jeu, mais assez détaillé pour renforcer l'impression de lieu ancien et habité.

**Textures et matériaux.** Chaque modèle est accompagné d'un travail minutieux sur les textures et les matériaux. Des surfaces en bois patiné, en pierre usée ou en métal oxydé ont été développées pour renforcer l'authenticité des environnements. Ces textures sont pensées pour s'adapter à différents types d'éclairage et contribuer à l'ambiance globale de chaque salle. Par exemple, des textures sombres et granuleuses sont privilégiées pour des lieux étouffants ou mystérieux, tandis que des textures plus claires et lisses accompagnent les moments plus apaisants ou révélateurs.

**Ambiance lumineuse.** Le jeu de lumière est un élément clé de l'expérience visuelle. Des effets de lumière dynamique ont été mis en place pour guider le joueur et renforcer les émotions véhiculées par chaque environnement. Des torches à la lumière vacillante accentuent l'aspect inquiétant des couloirs sombres, tandis que des halos de lumière douce symbolisent la découverte ou la progression narrative. L'éclairage est également utilisé pour souligner les objets interactifs ou les éléments importants du décor, de manière subtile mais efficace.

**Direction artistique évolutive.** Une attention particulière est portée à la variation artistique d'une salle à l'autre. Le jeu étant structuré en sept chapitres, chacun correspon-

nant à une salle distincte, le graphisme évoluera pour refléter les thématiques propres à chaque étape du scénario. Cela se traduira par des palettes de couleurs spécifiques, des atmosphères visuelles différentes (plus oppressantes, chaleureuses, mystiques ou technologiques), et un renouvellement des objets présents à l'écran. Cette évolution progressive de l'identité visuelle participe à la narration implicite du jeu et accompagne le joueur dans sa progression.

**Prototypes et perspectives.** Les premiers prototypes graphiques ont servi de base pour poser les fondements visuels du jeu. Ils seront amenés à évoluer au fur et à mesure de l'avancement du projet. Les futures salles bénéficieront d'un traitement graphique sur mesure, en tenant compte des retours utilisateurs, des contraintes techniques et des ajustements scénaristiques.

En somme, la direction artistique de Fragments of Ember repose sur une cohérence forte entre l'univers narratif, les mécaniques de jeu et l'ambiance visuelle. L'immersion du joueur est au cœur de cette démarche, avec un souci constant de lisibilité, de variété et d'expressivité graphique.

## 4.3 Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle (IA) du jeu Fragments of Ember en était à ses premières itérations lors de la première soutenance, mais elle constitue une composante essentielle du projet à moyen terme. Contrairement à d'autres jeux où l'IA est orientée vers le combat ou la compétition, ici, elle joue un rôle plus subtil : renforcer l'immersion, créer de la tension narrative, et enrichir la complexité des énigmes proposées au joueur.

**Début du développement comportemental.** Les premiers travaux se sont concentrés sur la définition des comportements de base des entités non-jouables (NPCs) et sur les prémices d'interaction entre ces entités et le joueur. Parmi ces entités, on retrouve notamment les "gardiens éthérés", des présences symboliques qui observent ou accompagnent le joueur au cours de sa progression. Leur rôle est d'apporter une dimension mystérieuse et narrative sans être des obstacles directs. Cependant, ce gardien était une source de problème notamment dans des endroits clos qui pouvait donc gêner le joueur. Il fut donc abandonner par la suite.

**IA orientée énigmes.** Plutôt que de simuler des ennemis classiques, l'IA dans Fragments of Ember est pensée pour créer une dynamique entre anticipation et observation. Elle peut, par exemple, réagir aux actions du joueur en modifiant son comportement : changer de position, déclencher des mécanismes, révéler des indices ou encore influencer l'environnement. L'idée est d'implémenter une forme de "présence intelligente" qui répond de manière logique aux événements déclenchés, renforçant ainsi le sentiment que le monde du jeu est vivant et réactif.

**Absence de violence, présence de tension.** L'équipe a fait le choix explicite de ne pas intégrer de combat ou de confrontation directe. Cela permet de se concentrer sur une tension plus psychologique et narrative. L'IA peut générer des situations stressantes sans pour autant menacer physiquement le joueur : mouvements imprévus, sons déclenchés, altérations de l'environnement ou comportements imprévisibles sont autant d'outils pour renforcer l'atmosphère sans recourir à la violence.

**Perspectives de développement.** À l'avenir, l'IA devra gérer des interactions plus complexes, notamment en mode multijoueur, où elle devra prendre en compte les actions de plusieurs joueurs simultanément. Elle pourra également intervenir dans les

résolutions d'énigmes coopératives, nécessitant par exemple une synchronisation entre des actions humaines et des réponses intelligentes du système. L'objectif est de maintenir une IA transparente mais intelligente, qui guide sans trop contraindre, et surprend sans frustrer.

Ainsi, même si son développement n'en est qu'à ses débuts, l'intelligence artificielle de Fragments of Ember est pensée comme un outil narratif et ludique à part entière. Elle jouera un rôle clé dans la construction de l'ambiance et dans la manière dont le joueur perçoit et interagit avec le monde mystérieux d'Ember.



## 4.4 Multijoueurs

Le mode multijoueur de Fragments of Ember représente un axe stratégique majeur dans la conception du jeu, visant à enrichir l'expérience d'exploration et de résolution d'énigmes par une dimension coopérative. Dès cette première soutenance, un socle technique a été posé pour rendre cette fonctionnalité possible, en se basant sur des technologies modernes de gestion réseau, notamment *Unity Netcode*.

**Modes de connexion.** Deux types de connexion sont prévus : le mode local (LAN) et le mode en ligne (Online). En mode LAN, les joueurs peuvent se connecter via un réseau local, ce qui permet une interaction rapide, fluide et sans latence perceptible, idéale pour les démonstrations ou les parties en présentiel. En mode Online, l'infrastructure repose sur un serveur dédié capable de gérer la synchronisation des données entre les joueurs à distance. Cela comprend la gestion des connexions, le transfert des états de jeu en temps réel, et la sauvegarde du progrès des parties coopératives.

**Coopération centrée sur les énigmes.** Le multijoueur repose sur une approche entièrement coopérative : les joueurs évoluent dans un environnement partagé et résolvent ensemble les énigmes d'une même salle. Certaines énigmes nécessiteront même une collaboration active, demandant par exemple que deux joueurs activent des mécanismes simultanément ou partagent des informations incomplètes. Cette complémentarité dans les actions favorise l'échange et la coordination, tout en renforçant la rejouabilité du jeu.

**Mise en place d'un lobby.** Le développement du système de lobby est déjà amorcé. Ce lobby servira d'interface intermédiaire entre les joueurs avant le début de la partie. Il permettra de créer ou de rejoindre une session, de choisir des paramètres comme la salle de départ, de définir le nombre de participants, et d'échanger par le biais d'un chat textuel. Cette interface devra à la fois garantir une ergonomie fluide et respecter l'ambiance visuelle du jeu.

**Défis techniques et perspectives.** La mise en œuvre du multijoueur impose plusieurs contraintes : gestion de la latence, synchronisation des états des objets, cohérence des événements entre les clients et le serveur, détection de déconnexion et reconnection, etc. Ces enjeux sont en cours d'analyse, et un plan de test sera progressivement déployé.

afin de garantir une expérience stable. L'objectif est que l'immersion et la complexité du gameplay ne soient pas altérées en mode coopératif, mais au contraire amplifiées.

## 4.5 Site Web

Dans une volonté de professionnaliser la communication autour du projet Fragments of Ember, un site web dédié a été conçu dès cette première phase de développement. Ce site remplit plusieurs fonctions : il présente l'équipe et le jeu, sert de vitrine technique, et permet de suivre l'évolution du projet au fil du temps. L'ensemble a été pensé pour refléter l'identité visuelle du jeu tout en garantissant une accessibilité optimale.

**Technologies utilisées.** Le site a été intégralement développé en HTML et CSS, en s'appuyant sur des pratiques modernes du développement web. L'interface repose sur une structure *responsive*, c'est-à-dire qu'elle s'adapte automatiquement à la taille de l'écran, qu'il s'agisse d'un ordinateur, d'une tablette ou d'un smartphone. Pour cela, des grilles CSS flexibles (Flexbox, Grid) ont été utilisées, ce qui a nécessité plusieurs itérations afin de garantir une mise en page cohérente sur tous les appareils.

**Contenu et organisation.** Le site comprend plusieurs sections essentielles :

- Une **page d'accueil**, qui présente brièvement l'univers du jeu et les intentions de l'équipe, avec des liens vers les autres pages ;
- Une **timeline interactive**, permettant de suivre l'avancement du développement en mettant en avant les étapes clés, les livrables et les jalons atteints ;
- Une **présentation détaillée de l'équipe**, sous forme de "cartes" individuelles pour chaque membre, comprenant leur nom, leur rôle et une brève description de leur contribution. Chaque carte est stylisée avec des bordures, des ombres portées et des avatars arrondis pour un rendu esthétique harmonieux.

**Design visuel.** L'apparence du site a été pensée pour rester cohérente avec l'univers mystérieux et médiéval du jeu. Cela se traduit par le choix de typographies élégantes et sobres, une palette de couleurs neutres ponctuée de teintes plus chaudes (ocres, brun foncé), et des éléments graphiques rappelant l'ambiance du jeu (ombres, textures d'arrière-plan, effets de transition doux).

**Compatibilité et améliorations à venir.** Des tests de compatibilité ont été effectués sur différents navigateurs (Chrome, Firefox, Edge) avec des résultats globalement positifs. Toutefois, des vérifications supplémentaires sont prévues pour s'assurer d'une compatibilité totale sur tous les navigateurs modernes, ainsi que sur iOS et Android. De plus, certaines optimisations restent à venir, notamment l'intégration d'un formulaire de contact, la mise en ligne des journaux de développement, et potentiellement une interface de démonstration du jeu.

## 4.6 Sons

Le design sonore de Fragments of Ember a pour objectif de renforcer l’immersion du joueur en apportant une profondeur sensorielle à l’univers visuel et narratif du jeu. Bien qu’encore en phase préliminaire lors de cette première soutenance, l’équipe a posé les fondations d’un environnement sonore cohérent et immersif, à travers une première intégration d’effets sonores et une réflexion approfondie sur la composition musicale.

**Effets sonores.** Plusieurs bruitages essentiels ont déjà été créés et intégrés au prototype jouable. Parmi eux, on retrouve :

- Des sons de pas sur différentes surfaces, comme du bois, pour correspondre à l’environnement de la bibliothèque ;
- Des effets déclenchés lors d’interactions avec des objets, tels que des livres qui s’ouvrent, des mécanismes qui se mettent en marche ou encore des portes qui grincent ;
- Des sons contextuels marquant des événements narratifs, notamment la réussite ou l’échec d’une énigme.

Ces éléments sonores ont été pensés pour accompagner les actions du joueur de façon discrète mais significative, contribuant à une ambiance cohérente et réactive.

**Musiques de fond.** La composition des musiques d’ambiance est encore en cours, mais les premiers tests ont permis de définir les grandes lignes de la direction sonore. Chaque chapitre du jeu étant porteur d’une atmosphère unique, la bande-son se doit d’évoluer en fonction des environnements traversés. L’équipe s’oriente vers une approche adaptative, où les musiques s’intensifient ou s’apaisent en fonction des situations (résolution d’énigmes, exploration, découvertes importantes...).

**Problématiques et solutions.** L’équipe a rencontré certaines difficultés lors du processus créatif, notamment dans la sélection des instruments les plus adaptés à chaque ambiance. Ce défi a été relevé en adoptant une méthode rigoureuse : observation de chaque scène, analyse de l’impact visuel et émotionnel, puis expérimentation sonore. Cette démarche permet d’éviter les dissonances perceptuelles qui pourraient nuire à l’immersion, et garantit une bande-son homogène et qualitative.

Ainsi, bien que la partie sonore ne soit pas encore finalisée, les bases sont posées pour faire du design audio un véritable levier d’immersion. L’accent mis sur la cohérence émotionnelle et la subtilité sonore témoigne d’une volonté forte de proposer une expérience sensorielle riche et mémorable.

## 4.7 Scénario

### 4.7.1 Histoire

L'univers narratif de *Fragments of Ember* est conçu comme une fresque mystérieuse et fragmentée, que le joueur reconstitue au fil de son exploration. Il incarne un héros sans passé connu, projeté dans un monde en ruine, où le déséquilibre règne depuis la disparition des Fragments — des artefacts anciens et puissants, disséminés dans des lieux secrets.

Le jeu est structuré en sept chapitres, chacun correspondant à une salle unique renfermant une énigme principale à résoudre. Ces salles ne sont pas seulement des niveaux, mais des entités vivantes, imprégnées d'une mémoire que le joueur doit décoder. À travers des inscriptions cryptiques, des symboles, des murmures ou encore des gardiens éthérés, le joueur est amené à découvrir l'histoire oubliée d'Ember et son propre rôle dans cette destinée.

La narration est volontairement implicite : aucun long dialogue ou texte explicatif ne guide le joueur. Ce sont les énigmes elles-mêmes, les décors, les sons et les réactions du monde à ses actions qui dévoilent, petit à petit, les pièces du puzzle. Certaines salles contiennent également des pouvoirs cachés, accessibles uniquement en revenant plus tard avec de nouvelles connaissances ou capacités, renforçant l'idée d'un récit non linéaire et exploratoire.

### 4.7.2 Direction Artistique

La direction artistique vient prolonger et renforcer l'histoire à travers un style visuel homogène, mystérieux et évocateur. L'univers graphique s'inspire de l'esthétique médiévale, mais s'en détache par des touches oniriques et symboliques. Chaque salle est conçue comme un microcosme narratif : textures, lumières, architectures et sons contribuent à traduire visuellement l'émotion et la symbolique du chapitre.

Chaque environnement possède ainsi sa propre palette chromatique et son ambiance lumineuse. Une salle liée à la solitude pourra par exemple être baignée de bleus froids et de jeux d'ombres marqués, tandis qu'une salle de révélation finale adoptera des

teintes chaudes et une lumière plus directe. Les effets de lumière dynamiques (ombres mobiles, intensité changeante, lumières guidant discrètement le joueur) ne servent pas seulement l'esthétique, mais accompagnent également la progression scénaristique et les mécaniques de jeu.

L'absence d'interface intrusive, de HUD massif ou d'éléments visuels étrangers à l'univers permet de maintenir une immersion totale.

## 5 Avancement du projet

TABLE 3 – Avancement des tâches par soutenance

Tâches	Soutenance 1	Soutenance 2	Soutenance finale
Scénario	<b>40%</b>	100%	100%
Multijoueur	0%	<b>50%</b>	100%
Réseau	0%	<b>50%</b>	100%
Son	<b>5%</b>	<b>25%</b>	100%
Modèles 3D	10%	<b>70%</b>	100%
Animations	0%	<b>50%</b>	100%
Site Web	65%	85%	100%
Gameplay	<b>10%</b>	85%	100%
Ajout de l'IA	0%	<b>50%</b>	100%
Menu	<b>70%</b>	<b>100%</b>	100%
Documentation	<b>25%</b>	70%	100%

	En retard
	En avance

## 6 Retour sur la seconde soutenance

### 6.1 Gameplay

De nombreux progrès ont été réalisés dans la conception et la mise en œuvre du gameplay de Fragments of Ember, rendant l'expérience de jeu plus fluide, cohérente et immersive. L'un des apports majeurs est l'introduction d'un système de pause sophistiqué. Celui-ci permet, via une variable centrale (`paused`), de suspendre dynamiquement toutes les entités interactives du jeu — qu'il s'agisse des joueurs ou des objets manipulables — sans avoir à interrompre le chargement des scènes. Ce système garantit une transition propre vers un état de pause (scène dédiée), tout en préservant l'état de progression du joueur, ce qui est essentiel pour maintenir l'immersion.

Un autre ajout fondamental est la gestion avancée du chargement de scènes. Le jeu utilise une structure en pile nommée `SceneStack`, permettant d'empiler les scènes au fur et à mesure de la progression. Cette approche optimise la mémoire et permet des transitions fluides entre les niveaux. En fonction du mode de jeu (menu, solo ou multijoueur), les scènes sont chargées de manière additive ou via le `NetworkManager`, assurant une synchronisation efficace entre les joueurs lorsqu'ils sont en mode coopératif. Cette modularité permet une grande souplesse dans la navigation entre les salles, avec ou sans écran de chargement.

En ce qui concerne les interactions en jeu, un nouveau système de scripts a été conçu pour gérer les éléments dynamiques, comme les portes ou les leviers. Ces scripts vérifient en permanence si le jeu est en pause pour éviter toute interaction non désirée. Les mouvements d'objets, comme les rotations, sont conditionnés par l'état d'activation du joueur et par des compteurs (i) permettant de limiter ou d'inverser les animations. Cela apporte une profondeur supplémentaire aux mécaniques de puzzle, en introduisant des éléments à action unique ou à double activation.

Enfin, le développement du mode multijoueur a profondément influencé l'architecture du gameplay. Grâce à l'intégration de la librairie `Netcode for GameObjects`, il a été possible d'implémenter des fonctionnalités telles que l'approbation des connexions (`ConnectionApproval`), la gestion centralisée des événements réseau (`addListeners()`), et surtout la synchronisation automatique des scènes entre les clients (`ActiveSceneSynchronizationEnabled`). Cela assure que tous les joueurs partagent le même environnement, que leurs actions soient correctement prises en compte par le système, et que les

mécaniques de jeu fonctionnent de manière fluide en coopération.

## 6.2 Graphisme

L'univers visuel de Fragments of Ember a connu une avancée notable depuis la première soutenance, avec une consolidation claire de la direction artistique et une extension significative des environnements modélisés. Le jeu s'appuie sur une esthétique médiévale-fantastique marquée par une atmosphère mystérieuse et éthérée, traduite à travers des choix graphiques soignés, tant au niveau des textures que des formes.

La modélisation 3D des environnements a été largement enrichie. Deux zones majeures sont désormais entièrement réalisées : la bibliothèque des échos et la forêt mystique. La bibliothèque présente un travail minutieux sur les éléments architecturaux et décoratifs, avec des étagères chargées de livres, des meubles anciens et des objets mystérieux renforçant la sensation d'exploration et de recueillement. La forêt, quant à elle, met en valeur un écosystème vivant et immersif, où se côtoient végétation dense, jeux de lumière filtrée, et éléments topographiques complexes tels que le relief du sol ou les formations rocheuses. Ces environnements ont été pensés pour introduire une variation visuelle forte entre les chapitres, tout en conservant une unité graphique.

Concernant les personnages, la conception suit une logique cohérente et économiquement viable en termes de production. Tous sont créés à partir d'une base commune : une brume vivante, entité semi-transparente et mouvante qui symbolise la mémoire et l'essence d'Ember. À partir de cette base, chaque personnage se décline avec des attributs distinctifs (formes, accessoires, détails vestimentaires), garantissant une diversité visuelle sans rupture stylistique. Cette approche permet un gain de temps important dans la production tout en servant la narration du jeu, où ces êtres brumeux incarnent des fragments du passé ou des gardiens de l'univers. Cette idée sera finalement abandonnée dû à la complexité de réaliser une brume correcte.

L'équipe a également progressé dans le domaine de l'animation, bien que cette partie soit encore en cours de développement. Les premières animations testées concernent les personnages et les objets interactifs. Le travail s'oriente vers des mouvements fluides et cohérents avec la gravité et la physique du monde représenté. Les transitions d'états (activation d'un objet, déplacement d'un personnage, apparition d'un effet magique) sont en phase de test pour garantir une immersion sans heurts.

Enfin, un effort particulier est porté à l'harmonie visuelle entre les éléments du jeu : textures, typographies, palettes de couleurs et lumières sont travaillées de manière à renforcer l'ambiance de chaque salle, tout en soutenant la lisibilité des mécaniques de



jeu. Cette direction artistique permet au joueur d'être guidé intuitivement, sans recourir à des éléments trop intrusifs à l'écran, ce qui correspond pleinement à l'expérience contemplative et intuitive que vise Fragments of Ember.

## 6.3 Intelligence Artificielle

L'implémentation de l'intelligence artificielle (IA) dans Fragments of Ember a franchi une étape structurante à l'occasion de cette seconde soutenance, avec un taux d'avancement estimé à 50 %. Bien que partielle, cette première version fonctionnelle de l'IA pose les bases d'une interaction dynamique entre le joueur et l'environnement, et contribue à enrichir la diversité des situations de jeu.

L'IA concerne principalement, à ce stade, le comportement des entités hostiles ou semi-autonomes, que l'on pourrait assimiler à des « ennemis » ou des gardiens énigmatiques du monde d'Ember. Ces entités ne sont pas conçues pour offrir une opposition frontale classique, comme dans un jeu d'action, mais plutôt pour poser des contraintes logiques ou spatiales dans certaines énigmes, ou pour réagir aux choix du joueur dans les séquences scénarisées. Leur comportement s'inscrit ainsi dans une logique de puzzle narratif et immersif.

Plusieurs mécaniques d'IA ont été amorcées :

Détection du joueur dans une zone définie (via colliders ou raycasts), avec une réponse conditionnelle (blocage de passage, poursuite, retrait).

Routines comportementales simples : déplacement entre points d'intérêt, surveillance d'un objet, réaction à des sons ou à des événements déclenchés par le joueur.

Interactions coopératives : dans le mode multijoueur, certains mécanismes nécessitent des actions simultanées ou coordonnées entre joueurs ; des entités contrôlées par l'IA peuvent jouer un rôle de catalyseur ou d'obstacle dans ces phases.

## 6.4 Multijoueurs

Le développement du mode multijoueur dans Fragments of Ember a franchi un cap décisif lors de cette seconde soutenance. Une base fonctionnelle et stable a été mise en place, intégrant les principales briques nécessaires à une expérience coopérative fluide et immersive. L'objectif est de permettre à plusieurs joueurs de vivre ensemble une aventure collaborative, en résolvant des énigmes et en explorant un monde interconnecté de manière synchronisée.

Sur le plan technique, l'équipe s'appuie sur la technologie Netcode for GameObjects, une solution robuste et adaptée aux environnements Unity. Cette bibliothèque permet une gestion fine des connexions réseau, avec prise en charge du mode LAN (Local Area Network) pour des sessions en réseau local, ainsi qu'un mode online permettant le jeu à distance via Internet. Les joueurs peuvent ainsi créer une partie (héberger une session) ou la rejoindre à l'aide d'un système de découverte automatique ou d'adresse IP, facilitant l'accès sans nécessiter de configuration avancée.

Le mode de jeu coopératif repose sur la résolution conjointe des énigmes. Chaque joueur évolue dans le même environnement et peut interagir avec les objets de la salle. Certaines mécaniques nécessitent des actions simultanées, comme l'activation de deux leviers ou la manipulation coordonnée de mécanismes. D'autres puzzles exploitent une complémentarité des points de vue ou des actions, ce qui renforce la communication et la coordination entre les participants.

Une attention particulière a été portée à la synchronisation des scènes. Grâce à l'activation du paramètre `ActiveSceneSynchronizationEnabled`, tous les joueurs partagent la même scène au même moment, avec les mêmes objets, états, animations et effets visuels. Cela permet une expérience cohérente, où chaque action entreprise par un joueur est immédiatement visible et impactante pour les autres. Ce système assure également la cohérence des états de jeu, évitant les désynchronisations ou les comportements inattendus.

En parallèle, le menu multijoueur est en cours de développement. Il inclura à terme un lobby interactif, permettant aux joueurs de configurer les paramètres de la partie (nombre de joueurs, salle de départ, règles spécifiques), de discuter via un système de chat intégré, et de gérer l'attente avant le début de la session. L'interface visera l'ergonomie, tout en s'inscrivant dans l'identité visuelle de l'univers.

Ce mode multijoueur ne se limite pas à un simple ajout fonctionnel : il constitue une dimension essentielle du design du jeu, pensée dès le départ pour que l'exploration d'Ember soit aussi une expérience partagée. L'approche adoptée cherche à renforcer

les liens sociaux et la coopération, transformant la résolution d'énigmes en véritables défis collectifs où chaque joueur a un rôle à jouer.

## 6.5 Site Web

Le site web dédié au projet Fragments of Ember a connu une évolution significative depuis la première soutenance, renforçant son rôle de vitrine du jeu et de support de communication auprès du public, des encadrants et des potentiels testeurs. Ce site a pour mission de présenter le projet de manière claire, professionnelle et immersive, en valorisant à la fois le contenu artistique, le travail de l'équipe et les avancées techniques.

L'architecture du site a été consolidée, avec une révision du squelette des pages pour assurer une meilleure stabilité et un chargement plus rapide. Cette optimisation technique garantit une navigation fluide, quelles que soient les configurations matérielles ou les navigateurs utilisés. L'ensemble du contenu a été structuré pour permettre une lecture intuitive et agréable, facilitant l'accès aux différentes rubriques : présentation du jeu, présentation de l'équipe, avancement du projet, galerie visuelle, actualités, etc.

Les pages principales ont été enrichies avec de nouveaux contenus dynamiques et visuellement attractifs. La présentation des objectifs du jeu, du concept narratif, ainsi que de la démarche de développement a été approfondie. Chaque membre de l'équipe bénéficie désormais d'une fiche personnalisée, mettant en avant ses compétences, ses responsabilités au sein du projet, et sa contribution concrète. Ces fiches ont été repensées graphiquement pour en améliorer la lisibilité et la cohérence esthétique, en harmonie avec l'identité visuelle du jeu.

Un travail important a été mené sur la timeline du projet, un élément central de la communication autour de Fragments of Ember. Cette frise chronologique a été redessinée de façon plus dynamique et interactive, offrant une visualisation claire des grandes étapes du développement, des jalons atteints et des objectifs à venir. Elle est également conçue pour être facilement actualisable, ce qui permettra à l'équipe de la tenir à jour tout au long des prochaines phases de production.

L'identité graphique du site a fait l'objet d'ajustements précis afin de mieux refléter l'univers du jeu. Couleurs, typographies, icônes et illustrations ont été harmonisées pour s'aligner avec la direction artistique du projet. L'ensemble du design s'inspire des codes visuels de l'univers médiéval-fantastique du jeu, tout en restant sobre et lisible pour favoriser la consultation sur différents supports (ordinateur, tablette, mobile).

À l'avenir, le site sera encore enrichi de contenus interactifs : démonstrations du gameplay, extraits sonores, vidéos de présentation, et potentiellement un système de feedback pour recueillir les retours des visiteurs et testeurs. Cette stratégie vise à transformer le site en plateforme vivante, capable d'accompagner l'évolution du jeu jusqu'à sa

sortie finale.

## 6.6 Sons

L'ambiance sonore de *Fragments of Ember* a connu une avancée majeure lors de cette seconde phase de développement. L'équipe a entrepris une démarche rigoureuse visant à faire du sound design un pilier de l'immersion, à la hauteur de la direction artistique et de l'univers narratif du jeu. L'approche sonore ne se limite pas à l'ajout d'un fond musical : elle participe activement à la construction de l'atmosphère, à la lisibilité des événements en jeu et à la différenciation des environnements.

Plusieurs compositions musicales originales ont été réalisées, chacune conçue pour répondre aux spécificités émotionnelles et contextuelles des scènes du jeu. Une musique dédiée au menu principal a été créée pour installer immédiatement l'ambiance mystérieuse et contemplative propre à *Fragments of Ember*. Par ailleurs, des ambiances musicales spécifiques ont été développées pour des environnements majeurs du jeu, notamment la bibliothèque des échos, avec une tonalité feutrée et introspective, et la forêt, qui bénéficie d'une bande sonore mêlant nappes atmosphériques, sons naturels (chants d'oiseaux, bruissements de feuilles) et éléments musicaux plus énigmatiques.

Côté effets sonores, l'équipe a choisi une approche artisanale et immersive, en réalisant ses propres enregistrements à partir d'objets du quotidien. Par exemple, les bruits de portes, de frottements, ou de déclenchements mécaniques ont été captés à l'aide de matériel audio semi-professionnel, afin de produire des sons réalistes et texturés. Cette méthode permet d'éviter les banques sonores génériques, souvent trop neutres ou reconnaissables, et donne au jeu une identité sonore propre, enracinée dans la matière et la physicalité.

Une attention particulière a été portée à la cohérence musicale. Chaque instrument utilisé dans les compositions a été sélectionné en fonction de la scène concernée, après une analyse approfondie de son ambiance visuelle et narrative. Par exemple, des cordes graves et des sons filtrés sont privilégiés dans les moments de tension ou de solitude, tandis que des instruments boisés et des gammes modales sont utilisés dans les phases d'exploration plus ouvertes. Ce travail d'orchestration soignée vise à renforcer l'immersion du joueur, en assurant une harmonie entre l'audio, le visuel et l'interaction.

Le processus de création n'a pas été exempt de difficultés techniques et artistiques. L'un des défis majeurs a été d'adapter les musiques aux dynamiques de gameplay, en évitant les ruptures brutales ou les répétitions trop perceptibles. De plus, chaque ambiance sonore devait pouvoir évoluer en fonction des actions du joueur, des transi-

tions entre salles ou des phases d'énigmes. Cela a nécessité un travail approfondi sur la structure des morceaux, leur looping et leur intégration dans Unity via des systèmes de gestion audio modulaires.

## 6.7 Scénario

Le scénario de Fragments of Ember est désormais entièrement finalisé, représentant l'un des piliers majeurs du projet. Conçu comme une aventure narrative à la fois intime et mystique, il propose une progression structurée, riche en symboles et en révélations, tout en laissant place à l'interprétation du joueur. Le récit soutient l'ensemble de l'expérience de jeu et s'articule avec les mécaniques de gameplay, les énigmes et les choix artistiques, garantissant une cohérence d'ensemble immersive.

### 6.7.1 Histoire

Le joueur incarne un héros sans nom, plongé dans un monde fragmenté, autrefois florissant, aujourd'hui plongé dans un déséquilibre mystérieux. Sa mission : restaurer l'équilibre d'Ember en rassemblant les Fragments, des artefacts énigmatiques disséminés à travers sept salles représentant chacune un chapitre du jeu. Ces fragments, véritables reliques de mémoire et de puissance, sont cachés dans des environnements clos mais interconnectés, conçus comme des puzzles narratifs à part entière.

Chaque salle possède sa propre ambiance, son défi central, ses secrets à découvrir. Certaines contiennent des pouvoirs cachés qui ne sont accessibles qu'en revisitant les salles après avoir progressé dans l'histoire, introduisant une dimension métroidvania légère. L'ensemble des chapitres suit une progression logique et chronologique, mais la liberté laissée au joueur pour explorer à nouveau les environnements enrichit la narration non linéaire.

L'histoire ne se dévoile pas par des cinématiques classiques, mais à travers des interactions subtiles avec des entités appelées gardiens éthérés, des créatures semi-translucides symbolisant les forces oubliées d'Ember. En plus de leurs interventions silencieuses ou cryptiques, des inscriptions anciennes et des éléments de décor viennent tisser un récit indirect, laissant le joueur reconstituer progressivement le passé du monde et le lien intime du héros avec celui-ci.

Cette approche narrative favorise la réflexion, l'observation et l'interprétation, plaçant le joueur dans une posture active de déchiffrement. L'univers de Fragments of Ember se dévoile ainsi par bribes, dans une ambiance entre contemplation mystique et tension métaphysique, où chaque découverte narrative a une portée émotionnelle et symbolique.

## 6.7.2 Direction Artistique

La direction artistique du jeu s'inscrit dans un univers médiéval-fantastique à la fois sobre et onirique, dans lequel chaque environnement raconte une histoire par ses textures, ses lumières et ses volumes. Les salles sont pensées comme des espaces symboliques : la bibliothèque des échos, la forêt des murmures, les grottes oubliées... Chaque lieu dispose d'une identité visuelle forte, marquée par un travail sur la palette de couleurs, la densité des objets et la lumière ambiante.

Les textures sont volontairement organiques et légèrement altérées, comme si le monde portait les cicatrices du temps et de l'oubli. Les couleurs dominantes varient selon les chapitres — tons froids et bleutés pour la bibliothèque, verts profonds pour la forêt, ocre et brun pour les grottes — créant ainsi un contraste visuel au fil de la progression tout en maintenant une harmonie globale.

La typographie utilisée pour les interfaces et les inscriptions in-game s'inspire de calligraphies anciennes, apportant une dimension rituelle et sacrée à l'ensemble. Cette direction artistique est pensée pour renforcer l'immersion sensorielle du joueur : chaque élément visuel dialogue avec les musiques, les sons et les mécaniques de gameplay. Le design général évite les surcharges graphiques pour privilégier l'atmosphère et la lisibilité, permettant au joueur de se concentrer sur l'exploration et la résolution des énigmes sans distraction inutile.



## 6.8 Avancement du projet

Depuis la première soutenance, l'équipe a effectué un bond significatif. Le gameplay, le site web, les modèles 3D, le son, le multijoueur, le scénario et l'interface ont progressé à hauteur de 85 % ou plus. L'IA a atteint 50 % d'implémentation. Le tableau d'avancement général montre que le projet est bien en voie de finalisation, avec les efforts finaux concentrés sur la finition des animations, des modèles, et l'intégration complète des systèmes de jeu.

TABLE 4 – Avancement des tâches par soutenance

Tâches	Soutenance 1	Soutenance 2	Soutenance finale
Scénario	40%	100%	100%
Multijoueur	0%	100%	100%
Réseau	0%	100%	100%
Son	5%	50%	100%
Modèles 3D	10%	60%	100%
Animations	0%	25%	100%
Site Web	65%	85%	100%
Gameplay	10%	85%	100%
Ajout de l'IA	0%	0%	100%
Menu	70%	70%	100%
Documentation	25%	70%	100%

	En retard
	En avance

## 7 État final du projet

### 7.1 Gameplay

Le gameplay a été profondément repensé afin d'offrir une expérience à la fois fluide, immersive et cohérente du début à la fin de l'aventure. Cette refonte s'est appuyée sur une restructuration complète du code, passant d'un système initialement fragmenté, où chaque objet disposait de son propre script, à une architecture orientée objet plus robuste. Désormais, les comportements du jeu sont centralisés à travers l'utilisation de classes génériques, interfaces et délégués, ce qui permet une meilleure extensibilité et facilite l'ajout de nouveaux éléments interactifs. Cette nouvelle utilisation nous a été permis à la suite de la compréhension de ses éléments dans nos TD de C#.

Cette nouvelle structure a également permis de rendre les énigmes plus dynamiques et variées. En effet, les différentes interactions possibles avec les objets du jeu, les personnages non joueurs (NPC) et les environnements sont désormais gérées de manière unifiée, permettant ainsi de créer des mécaniques complexes sans risquer d'instabilité ou d'erreurs de logique.

Pour garantir la solidité de cette nouvelle base de code, une map de test a été développée. Celle-ci a servi de terrain d'expérimentation pour implémenter et valider les fonctionnalités avant leur déploiement dans les chapitres finaux du jeu. Ce processus de validation anticipée a permis d'identifier et de corriger les bugs critiques, assurant ainsi une meilleure stabilité du produit final.

L'un des éléments de gameplay les plus innovants est l'introduction de la langue d'Ember, une langue fictive créée de toutes pièces par le studio. Celle-ci joue un rôle central dans les énigmes du jeu. Contrairement aux mécaniques classiques, ces énigmes linguistiques ne peuvent être résolues que si le joueur fait preuve de curiosité et de persévérance. Cela rend l'interface du jeu elle-même partie prenante du gameplay, brouillant la frontière entre menu, narration et interaction. Cette approche renforce l'immersion et encourage une réflexion métalinguistique, rare dans les productions vidéoludiques classiques.

Enfin, des animations spécifiques ont été ajoutées pour enrichir l'expérience du joueur, notamment des animations Idle (immobilité) et Run (course) pour le personnage principal, renforçant le ressenti naturel de ses actions et contribuant à l'immersion globale du joueur dans l'univers du jeu.

## 7.2 Graphisme

Le travail graphique a été une composante centrale du développement du jeu, visant à offrir une expérience visuelle cohérente, immersive et esthétiquement marquante. Les chapitres 3, 4 et 5 ont été conçus et modélisés intégralement en 3D, avec une attention particulière portée à la direction artistique. Pour assurer une uniformité et faciliter la création des environnements, des patrons de murs ont d'abord été développés, servant de base à la construction de chaque salle. Cela nous a permis de décliner des variations cohérentes tout en respectant l'ambiance propre à chaque chapitre.

Chaque salle a été pensée comme un espace unique, avec une esthétique gracieuse, mêlant textures harmonieuses, palettes de couleurs équilibrées et éléments de décor travaillés. L'objectif était non seulement de séduire visuellement le joueur, mais aussi de renforcer l'immersion en soutenant la narration environnementale.

Un effort particulier a été mené pour améliorer les chapitres précédents : les textures manquantes ou défectueuses dans les chapitres 1 et 2 ont été identifiées et remplacées. Cette étape a permis d'homogénéiser l'univers graphique du jeu, en éliminant les éléments visuellement incohérents ou inachevés. De plus, la grotte du chapitre 1, initialement jugée trop vide, a été entièrement redécorée. Nous y avons ajouté des éléments naturels, des sources de lumière subtiles et des détails géologiques pour renforcer le sentiment d'exploration et de mystère.

Un autre point fondamental du développement graphique a été le réajustement de l'échelle des objets. Des problèmes de proportion entre le joueur, les objets et les décors pouvaient nuire à la crédibilité de l'univers et à l'immersion du joueur. Grâce à un travail de calibration précis, les objets ont été redimensionnés pour s'inscrire logiquement dans leur environnement, ce qui améliore non seulement l'apparence du jeu, mais aussi la jouabilité (par exemple, l'interaction avec des objets à bonne hauteur).

Enfin, nous avons veillé à maintenir une cohérence artistique globale en harmonisant les styles des éléments 3D, des textures et des effets visuels, tout en laissant une place à l'identité propre de chaque chapitre. Le résultat est un univers riche, crédible et évocateur, qui soutient pleinement l'expérience de jeu.

## 7.3 Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle (IA) des personnages non joueurs (NPC) a été conçue selon une architecture modulaire et évolutive, reposant sur l'héritage de classes et l'usage de délégués. Ce choix structurel a permis de construire une base solide pour gérer les comportements des NPC de manière cohérente, tout en conservant une grande souplesse dans l'ajout de fonctionnalités spécifiques à chaque personnage.

Concrètement, chaque NPC hérite d'un script de base qui contient les comportements fondamentaux tels que l'apparition, l'interaction avec le joueur, ou encore le déclenchement de dialogues. Ce script parent agit comme un modèle générique, auquel s'ajoutent des scripts enfants personnalisés pour chaque NPC, afin d'adapter leurs comportements, réactions et dialogues à leur rôle précis dans le scénario. Cette approche permet une gestion centralisée du code, facilitant la maintenance et le débogage, tout en évitant les redondances.

L'utilisation des délégués joue un rôle essentiel dans cette modularité : ils permettent d'attacher dynamiquement des fonctions spécifiques à chaque NPC sans modifier la structure du script de base. Par exemple, certains personnages peuvent déclencher une énigme, offrir un indice, ou jouer une animation particulière lorsqu'ils sont approchés. Grâce aux délégués, ces actions sont définies de manière souple, et peuvent facilement être modifiées ou étendues en fonction de l'évolution du jeu.

Cette architecture a également permis d'intégrer un système de dialogues interactifs. Chaque NPC dispose de sa propre séquence de dialogue, affichée via une interface dédiée placée au-dessus de sa tête. Ce système favorise une narration contextuelle, fluide et discrète, renforçant ainsi l'immersion du joueur dans l'univers du jeu.

## 7.4 Multijoueurs

Nous avons repensé les scripts pour gérer la communication en temps réel, ce qui a nécessité une adaptation importante des objets de la map afin d'assurer leur cohérence et leur interactivité dans un contexte multi-utilisateur.

Une phase approfondie de tests a permis d'identifier et de corriger les bugs majeurs, notamment ceux affectant le rendu visuel et la gestion des interactions simultanées. Ces ajustements ont conduit à une expérience multijoueur stable et fluide, répondant aux exigences de gameplay coopératif.

L'ensemble des fonctionnalités prévues, incluant la synchronisation des énigmes et des dialogues, ainsi que la gestion des menus spécifiques au mode multijoueur, a été intégré avec succès. Cette réalisation a enrichi le projet en apportant une dimension sociale forte, où les joueurs peuvent explorer et résoudre ensemble les défis proposés.

## 7.5 Site Web

Durant cette dernière période, nous avons concentré nos efforts sur la finalisation et l'enrichissement du site web, qui avait déjà une base solide. Nous avons peaufiné le design pour qu'il soit pleinement cohérent avec l'univers graphique du jeu, en optimisant l'ergonomie et la navigation pour offrir une expérience fluide aux visiteurs.

Un travail important a été réalisé sur la section dédiée au manuel d'utilisation, avec la rédaction et la mise en forme de guides clairs et accessibles, notamment pour le téléchargement du jeu. Pour installer le jeu, nous avons utilisé l'installateur suivant : inno setup compiler.

Ces améliorations ont permis de transformer un site déjà prometteur en un véritable hub centralisé, prêt à accompagner le lancement et à soutenir la communauté autour du jeu.

## 7.6 Sons

Sur le plan sonore, nous avons poursuivi et finalisé le travail amorcé précédemment. Cette dernière phase a consisté à affiner la qualité des musiques d'ambiance et à enrichir la palette sonore pour mieux coller aux différentes ambiances des chapitres.

Nous avons également peaufiné les effets sonores liés aux interactions, aux NPC et aux énigmes, en améliorant leur synchronisation et leur intégration dans le jeu. Ce travail a été réalisé en collaboration étroite avec l'équipe artistique afin d'assurer une cohérence parfaite entre l'audio et le visuel.

Enfin, des tests d'immersion sonore ont été effectués pour garantir une expérience utilisateur optimale, renforçant ainsi l'atmosphère mystérieuse et immersive que nous souhaitons transmettre.

## 7.7 Scénario

### 7.7.1 Histoire

Un des éléments clés qui enrichissent la narration est l'introduction de la langue fictive d'Ember, propre au monde du jeu et utilisée par ses habitants. Cette langue n'est pas qu'un simple ornement : elle est au cœur du gameplay et de l'histoire. Les énigmes reposent en grande partie sur la compréhension et le déchiffrement de cette langue. Ce procédé confère une dimension pédagogique originale et immersive, où l'apprentissage devient un mécanisme de progression et une source d'engagement narrative.

Ainsi, l'histoire ne se contente pas de guider le joueur d'un point A à un point B, mais lui offre un véritable voyage initiatique, mêlant découverte culturelle et intellectuelle, dans un univers dont la profondeur est soutenue par cette langue inventée.

### 7.7.2 Direction Artistique

La direction artistique vise à immerger pleinement le joueur dans un univers visuel à la fois élégant et cohérent, où chaque élément contribue à renforcer l'atmosphère générale. Pour cela, une attention particulière a été portée à la conception des salles, notamment celles des chapitres 3, 4 et 5, avec des designs pensés pour refléter une esthétique gracieuse et immersive.

Chaque salle possède une identité visuelle propre, tout en s'inscrivant dans une continuité stylistique globale qui facilite l'immersion. Un travail important a été réalisé pour corriger les éléments graphiques défailants dans les premiers chapitres, comme les textures manquantes ou mal calibrées, et pour ajuster l'échelle des objets afin d'éviter toute rupture de l'immersion.

Par ailleurs, l'interface utilisateur (UI) a été entièrement repensée pour offrir un design plus simple et épuré, facilitant la lecture et l'interaction. Cette refonte intègre également des éléments spécifiques liés à la langue d'Ember, avec des textes affichés au-dessus des NPC, permettant d'associer visuellement la langue fictive aux personnages et à leur environnement. Cette approche artistique renforce l'aspect mystérieux et poétique du jeu.

L'ensemble de ces choix artistiques vise à créer une expérience esthétique homogène et immersive, dans laquelle chaque détail de la modélisation 3D aux interfaces participe à plonger le joueur dans un monde riche, énigmatique et cohérent.

## 7.8 Avancement du projet

Cette fin de projet se marque donc par ce tableau réalisé en début d'année que nous avons pu compléter malgré des hauts et des bas.

TABLE 5 – Avancement des tâches par soutenance

Tâches	Soutenance 1	Soutenance 2	Soutenance finale
Scénario	40%	100%	100%
Multijoueur	0%	100%	100%
Réseau	0%	100%	100%
Son	5%	50%	100%
Modèles 3D	10%	60%	100%
Animations	0%	25%	100%
Site Web	65%	85%	100%
Gameplay	10%	85%	100%
Ajout de l'IA	0%	0%	100%
Menu	70%	70%	100%
Documentation	25%	70%	100%

	En retard
	En avance

## 8 Conclusion

### 8.1 Crédits

Nous tenons tout d'abord à remercier chaleureusement nos professeurs ainsi que nos ACDC pour leur accompagnement, leurs conseils précieux et leur soutien tout au long de ce projet.

Un grand merci également à diverses chaînes YouTube, notamment BrainchildPL, qui nous ont permis de mieux comprendre l'univers complexe du modèle 3D et d'enrichir nos compétences techniques.

Enfin, nous souhaitons exprimer notre gratitude envers de nombreux camarades qui nous ont aidés à surmonter les difficultés rencontrées. Leur entraide et leur collaboration démontrent que, à EPITA, chaque projet est réalisable grâce à ce climat solidaire où chacun pousse l'autre vers l'excellence.

#### **Phrase de fin des membres :**

Il disait qu'il bossait sur le projet du siècle. On a ouvert son tiroir : une armée de stylos mâchouillés et une étiquette "procrastination +10". **Lucas. E**

Il écoutait la 214e version du même couplet. Il a enlevé son casque, regardé dans le vide... et est sorti. Il n'est jamais revenu. **Hugo. G**

Il a passé une journée entière à chercher une erreur. C'était une virgule. Il a quitté la pièce sans un mot. **Thomas . B**

On lui a demandé de "rendre ça plus réaliste". Il a commencé à pleurer et à modéliser une crise existentielle. **Alexandre. D**



## 8.2 Ressenti personnel

### 8.2.1 Lucas ETIENNE

Ce projet a été une expérience aussi enrichissante que difficile. En tant que chef d'équipe, j'ai été confronté à un véritable défi : réussir à jongler entre les différentes tâches techniques du projet et la coordination de l'équipe, tout en faisant face à certaines difficultés personnelles.

Trouver le temps, l'énergie et la concentration nécessaires pour avancer sur tous les fronts n'a pas toujours été simple. Mais c'est justement dans ces moments compliqués que la force du groupe a pris tout son sens. Je tiens à remercier sincèrement toute mon équipe pour leur motivation constante, leur implication et leur capacité à avancer ensemble. Leur énergie a été un véritable moteur, et c'est grâce à eux que ce projet a pu voir le jour dans de bonnes conditions.

### 8.2.2 Alexandre d'Avezac de Castera

Pour être honnête, ce projet a été une véritable épreuve. Il m'a demandé beaucoup d'énergie, parfois au point d'en devenir une souffrance. Les difficultés techniques, le stress des échéances, la complexité du travail à fournir... tout cela m'a souvent mis à rude épreuve.

Mais avec le recul, je réalise à quel point cette expérience a été formatrice. J'ai énormément appris, non seulement sur le plan technique, mais aussi sur l'organisation et la gestion du temps. Si je devais retenir une leçon essentielle, c'est l'importance de prendre les tâches en avance : anticiper, planifier, et ne pas attendre d'être débordé pour s'y mettre.

Malgré la difficulté, je suis fier du chemin parcouru et de ce que nous avons réussi à accomplir.

## 8.2.3 Hugo Guyennet

Ce projet a été l'une des expériences les plus exigeantes mais aussi les plus formatrices de mon année. Le mener à bien en parallèle de mes études s'est avéré particulièrement compliqué : jongler entre les cours, les projets scolaires et le développement de ce travail a parfois été décourageant. Il m'est arrivé de douter, de manquer de temps, ou même d'énergie, surtout lorsque les obstacles techniques s'accumulaient et que les résultats tardaient à apparaître.

Mais avec du recul, je me rends compte à quel point cette expérience m'a fait grandir. Elle m'a obligé à sortir de ma zone de confort, à m'organiser plus efficacement, à faire des choix, parfois à renoncer à certaines idées pour aller à l'essentiel. J'ai aussi appris à mieux gérer le stress, à rester concentré sur l'objectif final malgré les difficultés, et à ne pas sous-estimer le temps que demande un projet quand on veut qu'il soit bien fait.

Ce projet m'a aussi permis de découvrir à quel point j'aimais créer quelque chose de personnel, construire une vision, la faire évoluer, et parfois même la remettre en question. Même si tout n'a pas été parfait, je suis fier du chemin parcouru. Si c'était à refaire, je changerais sûrement certaines approches, mais je recommencerais sans hésiter pour tout ce que ça m'a apporté humainement et techniquement.

## 8.2.4 Thomas BOBEE

Même si j'ai certaines facilités en programmation, ce projet m'a rapidement montré qu'un travail de groupe, long et complexe, est un défi d'un tout autre niveau. Il ne suffit pas de savoir coder : il faut savoir collaborer, s'organiser, tenir sur la durée, et surtout... anticiper.

J'ai dû apprendre à ne pas me reposer sur mes acquis et à m'y prendre à l'avance. Ce n'est pas toujours évident, surtout quand on est habitué à aller vite seul. Mais dans un projet d'équipe, chaque retard peut entraîner tout le monde, et cette prise de conscience a été un véritable tournant pour moi.

Ce projet a donc été bien plus qu'un simple exercice technique : c'était une leçon de rigueur, de patience et de coopération.

## 8.3 Conclusion de ce rapport

Ce projet a été une aventure à la fois exigeante et enrichissante, qui nous a permis d’aller au-delà de nos compétences techniques et d’apprendre des aspects cruciaux du travail en équipe et de la gestion de projet. Chaque membre de l’équipe a dû faire face à des défis personnels et professionnels, mais c’est grâce à notre collaboration, à notre entraide et à notre détermination commune que nous avons pu mener ce projet à bien.

Malgré les difficultés rencontrées, nous avons tous appris des leçons précieuses, que ce soit sur l’organisation, la planification, ou la gestion du temps. Ce projet n’a pas seulement renforcé nos compétences techniques, mais il a aussi mis en lumière l’importance de la coordination, de la communication et du travail collectif. Il a prouvé que, même dans un environnement exigeant comme celui d’EPITA, rien n’est impossible à accomplir lorsque l’on travaille ensemble avec passion et persévérance.

Nous sommes fiers du chemin parcouru, des connaissances acquises, et des résultats obtenus. Ce projet reste une étape majeure dans notre formation et un souvenir marquant de notre passage à EPITA.

## 9 Annexe