

# Rapport de projet - SI28

Alexis Deseure, Jorick BIHARY

*Plongez dans une mission spatiale haletante où vous êtes le dernier espoir de la station SI28, mystérieusement tombée sous silence. Équipé d'un kit de réparation et d'une IA intelligente, affrontez des créatures infectées et résolvez des énigmes pour rétablir la communication et percer les secrets de cette station abandonnée.*



**Technologies** : Godot, Blender, Mistral, Piper TTS, Suno ai, Substance 3D Painter, Première pro, ArmorPaint.

**Mots clés** : Jeu vidéo, 3D, Espace, Llm, Exploration, Survival horror, Enigme, 32Go RAM.

# Table des matières

<b>A. Note d'intention</b>	<b>2</b>
I. Introduction	2
1) Public Cible	2
2) Objectifs	2
II. Concept	2
1) Mécaniques de Gameplay	2
1. Mouvement	2
2. Items	3
3. Ennemis	3
4. Décor	3
5. Niveaux / Parties du vaisseau	3
2) Direction Artistique	4
<b>B. Cahier des charges</b>	<b>5</b>
I. Ressources médias	5
II. Structuration et navigation	5
III. Formes et degrés d'interactivité	6
IV. Choix graphiques et d'interface	6
V. Choix techniques	7
<b>C. Scénario</b>	<b>8</b>
<b>Conclusion</b>	<b>10</b>

# A. Note d'intention

## I. Introduction

### 1) Public Cible

Notre jeu vidéo sera spécifiquement conçu pour les joueurs expérimentés en quête d'une expérience intense, angoissante et novatrice. Les amateurs de *survival horror* trouveront leur compte dans ce jeu en vue à la première personne, où l'absence d'armes traditionnelles les obligera à faire preuve de ruse, de réflexion et de courage. L'atmosphère sombre, les décors lugubres et les énigmes complexes mêlant intelligence artificielle et mécaniques plus classiques captiveront les joueurs avides de narration immersive.

### 2) Objectifs

Tout d'abord, nous aspirons à créer un environnement 3D détaillé et principalement façonné à la main (assets/décors/objets). Chaque recoin de ce monde terrifiant sera soigneusement conçu pour immerger les joueurs dans une expérience visuelle captivante. Deuxièmement, nous intégrerons des fonctionnalités d'interaction vocale, notamment la synthèse vocale, la reconnaissance vocale et la mise en place d'un modèle de langage (LLM) local pour enrichir la narration et les interactions du jeu. Enfin, notre troisième objectif est de réduire la barrière physique du support pour plonger les joueurs dans une expérience limitant toute sensation d'extériorité de l'histoire (impossible de mettre le jeu en pause par exemple, captation constante des bruits, etc). Ce projet ambitieux combinera des éléments de gameplay 3D et des mécaniques de jeu innovantes.

## II. Concept

Voici maintenant des éléments de concept de notre projet tels que les principales mécaniques de gameplay qui feront toute la particularité de notre jeu vidéo immersif, la direction artistique du projet pour garder une certaine cohérence dans l'environnement narratif et visuel, ainsi que le scénario.

### 1) Mécaniques de Gameplay

#### 1. Mouvement

Les mouvements possibles du joueur seront :

- Déplacement classique en 3D (sur un plan et possibilité de saut)
- S'accroupir et se déplacer accroupi
- Sauter/Grimper dans des ventilations
- Courir

## 2. Items

Notre jeu disposera de quatre items différents intégrant tous des mécaniques de gameplay intéressantes :

- Allumer/éteindre lampe frontale
- Talkie Walkie avec un assistant vocal (Speech to text + LLM + text to speech) intégré
- Electrocardiogramme
- Lampe UV

## 3. Ennemis

Deux types de méchants/monstres seront présents dans notre jeu, voici le détails de leurs effets/mécaniques :

### ***Infected***

- Bras / Branches qui sortent du dos de l'ennemi quand il rush le joueur
- Machine d'états
- Course poursuite dans un conduit d'aération
- Lampe normal excite encore plus le monstre et l'active même s'il n'est pas à portée

### ***Screamer***

- Position fixe
- Détection du joueur quand passage à proximité : Activation d'un cri strident et alerte de l'ennemi principal
- Utilisation de la lampe UV pour le transformer en pierre (cooldown de quelques secondes pour redevenir normal et se remettre à crier si le joueur est toujours proche)
- Gros yeux brillants qu'on distingue dans le noir + bouches qui s'ouvre grand quand cris / fermeture des yeux avec la lampe UV

## 4. Décor

- Triggered Objects (Alarme, tuyaux qui pète, etc...)

## 5. Niveaux / Parties du vaisseau

Voici les différentes salles/niveaux que l'on pourra retrouver dans notre jeu à travers sa timeline :

- Pod de début
- Salle de contrôle
- Couloir de rencontre des infectés
- Chambres
- Cafétéria
- Couloir de rencontre des screamers
- Salle d'intendance
- Laboratoire

- Couloir des screamers & infectés
- Pod de l'arbre
- Couloir de course-poursuite
- Pod de départ

## 2) Direction Artistique

Le projet suivra une direction artistique bien définie afin de garder une certaine cohérence dans l'environnement virtuel :

- Couleur principale : Orange #F2542D
- Palette : [lien vers colors.co](https://www.colors.co)
- Ambiance sombre
- Environnements clos

## B. Cahier des charges

### I. Ressources médias

Notre projet utilise une variété de ressources médias pour créer une expérience immersive et captivante. Les dialogues et les textes jouent un rôle important dans la narration, l'interaction du personnage principal avec l'IA générative, les descriptions d'environnement via des notes/objets disposées un peu partout, et les indices nécessaires à la résolution des énigmes. Les assets, modélisées en 3D à l'aide de Blender et texturées avec Substance 3D Painter, représentent les décors, objets et créatures, ajoutant une dimension visuelle riche et détaillée. Nous avons fait le choix de tout modéliser manuellement ou semi-manuellement pour ajouter une dimension authentique à notre travail et rester dans la dynamique open-source alimentant notre projet depuis le choix du moteur Godot.

Les sons, produits par Piper TTS, Suno AI et des banques de sons libres de droits, incluront des effets sonores immersifs tels que des bruits de pas, des alarmes, et des cris de créatures, accompagnés de musiques d'ambiance et de voix synthétisées pour guider et immerger les joueurs. La vidéo, créée avec Première Pro, anime les cinématiques et présente les moments clés du jeu pour dynamiser et accentuer le réalisme des situations.

L'ambition derrière ce projet est d'immerger le joueur directement dans un univers original et captivant en supprimant en partie la barrière interactive liés aux dialogues pré-enregistrés et en mêlant la dimension visuelle et sonore via l'implémentation d'un synthétiseur de voix lié à un modèle de langage.

Derrière cette ambition de travail presque entièrement réalisé par nos soins pour les ressources média se cache un investissement conséquent et difficile à achever complètement en un seul semestre. C'est pourquoi nous avons dû revoir certaines de nos ambitions à la baisse pour fournir un travail satisfaisant et remplissant en grande partie la trame principale de ce que l'on voulait concevoir initialement.

### II. Structuration et navigation

La structuration du contenu et la navigation dans notre jeu sont conçues pour offrir une expérience cohérente et immersive. Le jeu est assez libre grâce à son environnement 3D réaliste et futuriste laissant la liberté au joueur d'explorer les pièces et les éléments de décor interactifs. Le projet est organisé en niveaux représentant différentes sections de la station spatiale, tels que le pod de début, la salle de contrôle, et les divers couloirs infestés de créatures. Chaque niveau est un ensemble d'informations et d'énigmes, tout en étant interconnecté via des couloirs dans un espace global.

La navigation se fait principalement de manière immersive dans un espace 3D, permettant aux joueurs de se déplacer librement et d'interagir avec l'environnement. Des liens scénaristiques relient divers documents et indices trouvés dans le jeu à la trame principale, enrichissant la profondeur narrative. Cette structuration permet une progression naturelle tout en maintenant une tension constante. De plus, l'interaction avec le LLM dont le prompt système s'adapte en fonction de l'avancement du joueur permet de créer des dialogues

nouveaux à chaque expérimentations mais aussi de demander de l'aide directement à une voix dans le jeu peu importe la formulation de la question (dans la limite de l'hallucination du modèle à cause de son faible nombre de paramètres pour tourner localement).

Cet environnement ambitieux mêlant un environnement 3D de bonne qualité et un système d'intelligence artificielle est aussi très coûteux en ressources ce qui a été également un gros frein pendant nos tests notamment à cause d'un manque de mémoire vive de nos machines de travail (d'où la nécessité d'une carte graphique de bonne qualité et de 32 go de RAM pour profiter de manière optimale au jeu).

### III. Formes et degrés d'interactivité

Comme explicité précédemment, le jeu SI28 propose des formes variées et des degrés d'interactivité élevés pour engager les joueurs de manière dynamique. Les joueurs peuvent explorer librement les espaces de la station spatiale, interagir avec des objets contextuels comme ouvrir des portes, ramasser des objets, et utiliser des terminaux pour résoudre des énigmes.

Les objets interactifs, tels que la lampe torche, la lampe UV et le talkie-walkie, offrent des mécanismes de jeu intéressants et variés. Les joueurs doivent également entrer des codes et des commandes sur les terminaux pour progresser, ajoutant une couche supplémentaire de réflexion et de stratégie pour aller au-delà des énigmes. Malgré la présence de monstres et d'une fonction de course, nous avons préféré la dimension d'infiltration précautionneuse du joueur dans son environnement punissant la fuite ou la course afin de favoriser tous types de joueurs pas forcément habitués aux jeux vidéos. Le LLM via le talky-walky permet également une interaction directe via la voix qui sort de ce qu'on a l'habitude de retrouver dans le jeu vidéo. C'est l'interaction la plus naturelle (interaction vocale) qui prône.

### IV. Choix graphiques et d'interface

Les choix graphiques et d'interface du projet sont conçus pour renforcer l'immersion et l'ADN de ce qu'on voulait faire ressentir aux utilisateurs. La charte graphique utilise des polices lisibles et modernes pour les interfaces et les dialogues, avec une palette de couleurs sombre accentuée par des touches d'orange pour les éléments interactifs et critiques ([lien vers coolors.co](https://www.coolors.co)).

Les environnements sont modélisés en 3D avec un style réaliste, créant une atmosphère oppressante et immersive. L'interface utilisateur est conçue pour être simple, efficace et intuitive, permettant un accès rapide aux objets, un journal des indices, et une carte de la station. Cette interface vise à être cohérente et esthétiquement plaisante, tout en offrant une navigation fluide et sans besoin de mode d'emploi complexe.

## V. Choix techniques

Pour le développement du jeu SI28, nous avons choisi d'utiliser Godot, un moteur de jeu open source qui reflète notre désir de contribuer à la communauté et de promouvoir l'utilisation de logiciels libres et modernes. Godot permet de bénéficier d'une flexibilité et d'une puissance adaptées à nos besoins tout en étant gratuit et facilement adaptable à des tâches spécifiques.

Nous avons aussi intégré des technologies récentes et avancées, comme le modèle de langage (LLM) 7B Mistral finetune pour le français, pour enrichir les interactions et la narration (La recherche et l'implémentation de ce modèle à été particulièrement chronophage pour allier qualité des réponses, support du français et ressources matérielles limitées. Nous avons même pu nous essayer au finetuning en réentraînant un modèle pré-entraîné pour une tâche de dialogue par le biais de supercalculateurs sur GCP, mais nous avons fait le choix de prendre un modèle déjà finetuné avec de plus gros moyens finalement.). Cette intégration pose un défi technique, car l'utilisation de tels modèles dans un moteur de jeu comme Godot est encore inexplorée, nécessitant des recherches approfondies et des solutions innovantes. Le support de C# via .NET par Godot a aussi été un vrai plus sans quoi cette implémentation n'aurait pas été possible.

De plus, la modélisation 3D, la création de textures, et l'implémentation de la synthèse et de la reconnaissance vocale demandent des compétences techniques élevées et un temps de développement conséquent. Ces choix techniques, bien que ambitieux, ont été réalisés dans un contexte de ressources limitées et de technologies encore en optimisation pour un usage local dans les jeux vidéo, ce qui représente une contrainte majeure dans la réalisation du projet. Le choix de Blender, d'ArmorPaint dans un premier temps puis de Substance 3D Painter nous a paru naturel pour la modélisation 3D et le texturing car ils font parties des leaders du domaine et sont utilisés dans le domaine professionnel, proposant des fonctionnalités avancées et efficaces pour de la modélisation à grande échelle.

Pour les musiques et effets sonores, n'étant pas des artistes dans le domaine du bruitage, nous avons fait le choix d'utiliser des banques de sons libres de droits, le modèle Piper TTS permettant de synthétiser des voix humaines à partir de texte localement sans grande puissance de calcul et avec un résultat très correct en français nous a également convaincu sur ce point (temps réel et pouvant fonctionner sur une Raspberry Pi). Enfin, avec les nouveautés récentes dans le domaine de l'IA générative nous nous sommes également fait plaisir en utilisant Suno AI pour la génération de mélodie sans paroles pour le fond musical à partir d'un prompt textuel, fournissant des résultats qualitatifs et plus exploitables que si nous l'avions fait à la main dans un intervalle de temps aussi limité.

## C. Scénario

Houston a perdu tout contact avec la station spatiale SI28 (Station of Investigation N°28) depuis plusieurs jours. Afin d'essayer de comprendre ce qui arrive et potentiellement réparer les systèmes de communication, le joueur est envoyé sur place. Celui-ci dispose d'un walkie-talkie relié à une IA pour l'aider durant sa tâche, d'un kit de réparation, et d'un moniteur de ses fonctions vitales.

Suite à l'amarrage de son pod à la station, celui-ci récupère son équipement, et entame l'exploration de la base. Il commence par se diriger vers la salle principale de contrôle afin de débloquent l'accès aux couloirs principaux. Ensuite, il se dirige vers une autre salle de contrôle secondaire lui offrant l'accès aux premières chambres de l'équipage. En souhaitant ouvrir l'accès à celles-ci, il déplace la procédure de confinement sur d'autres pièces. C'est en se dirigeant vers le couloir des dortoirs qu'il tombe nez à nez avec son premier infecté. Fort heureusement, une porte en verre les sépare. Alors le joueur se retrouve à devoir passer à travers le système de ventilation et à faire du bruit à différents endroits au sein de celui-ci pour déplacer l'infecté afin de pouvoir descendre dans l'une des chambres pour y récupérer une carte d'accès et de descendre dans la cafétéria.

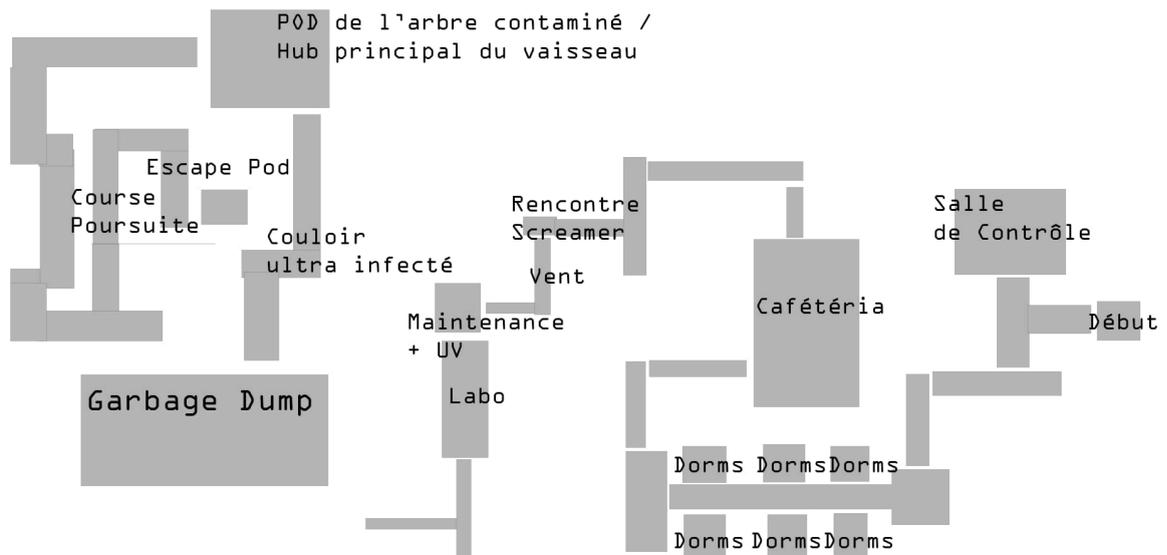
La cafétéria grouille d'infectés. Le joueur se faufile au travers des tables en cherchant à éviter de croiser le regard de la menace jusqu'à accéder à un autre couloir.

Dans celui-ci, il rencontre pour la première fois un screamer. En courant pour l'éviter, il arrive dans la salle de maintenance où il trouve la lampe UV et une note indiquant que les screamers semblent être sensibles aux forts rayonnements.

Par le biais d'une autre ventilation, le joueur arrive dans le laboratoire qui semble entièrement contaminé.

Plus loin, il traverse le couloir mère de l'infection où se trouve une multitude de screamers avant d'arriver au pod de « l'arbre monde » et de se faire pourchasser par l'infecté primordial.

Il réussit à s'échapper in extremis en grim pant dans un autre pod d'évacuation.



Du point de vue de la narration, nous souhaitons créer 2 énigmes principales (disparition des screamers faute de temps) :

**Enigme 1** : Le vaisseau est bloqué dans un état de confinement empêchant le joueur de continuer à avancer. Il doit aller chercher des indices sur l'un des membres de la station spatiale pour essayer de deviner son login et changer la procédure de confinement depuis un terminal.

**Enigme 2** : Le joueur doit ouvrir la porte vers la cafétéria en rentrant un code à 4 chiffres. Pour cela, il doit descendre dans les chambres pour chercher le code dedans sans se faire attraper par le monstre.

## Conclusion

Nous sommes fiers du travail accompli sur le projet SI28. Ce jeu, bien que n'ayant pas atteint tous ses objectifs initiaux, représente une réussite remarquable compte tenu des défis techniques et créatifs auxquels nous avons été confrontés. Il y a un an et demi, il semblait inimaginable de concevoir un jeu aussi complexe localement sur des machines peu puissantes. Pourtant, grâce à notre détermination et à notre passion, nous avons surmonté ces obstacles.

Le projet SI28 a permis d'explorer des technologies open-source et d'optimiser l'utilisation de ressources limitées. Nous avons pu réaliser presque tout avec des outils open-source et des créations manuelles ou semi-manuelles, comme les prompts IA. Cette approche nous a non seulement permis de maîtriser les coûts, mais aussi d'encourager l'innovation et l'apprentissage au sein de notre équipe.

Malgré les contraintes techniques, notamment en termes de mémoire vive et de puissance graphique, nous avons réussi à créer un environnement immersif et interactif, capturant l'essence de l'exploration spatiale et du *survival horror*. Les fonctionnalités innovantes, comme l'intégration de la synthèse vocale et de la reconnaissance vocale, ont enrichi l'expérience de jeu, la rendant unique et captivante.