



# Édition 2025

## PRÉSENTATION DU PROJET



Nom de votre projet	Bletchley's Adventure
Membre de l'équipe n°1	Diego GIMENEZ
Membre de l'équipe n°2	Maël KEN
Membre de l'équipe n°3	Alexis LAROSE
Membre de l'équipe n°4	Dimitri NERRAND
Niveau d'étude	Première
Établissement scolaire	Lycée Général Victor Hugo Colomiers, 31770
Responsable du dépôt	Thomas RICART

# 1 / PRÉSENTATION GÉNÉRALE

*Pouvez-vous présenter en quelques mots votre projet ?*

*Comment est né ce projet ? Quelle était la problématique de départ ?*

*Quels sont les objectifs ? À quels besoins répondez-vous ?*

Notre projet est un jeu vidéo, c'est un *open world* qui se déroule dans un environnement en deux dimensions. Écrit en Python avec la bibliothèque graphique PyGame, le jeu offre une expérience à *Bletchley Park* lors de la Seconde Guerre mondiale. C'est là où Alan Turing (le plus connu) et d'autres cryptanalystes ont aidé le gouvernement britannique à déchiffrer les communications nazies, et donc, à gagner la guerre. Dans ce jeu, le joueur contrôle un personnage fictif, nouvelle recrue en tant que cryptanalyste à *Bletchley Park*. Le joueur aura l'occasion de discuter avec les cryptanalystes les plus reconnus de cette époque afin d'accomplir des missions palpitantes, et aider à sauver le monde. Il pourra également en apprendre plus sur la vie là-bas, les activités qui s'y déroulent ainsi que l'ambiance pesante qui régnait dans ce lieu rempli de mystères.

Dès le départ, nous savions que nous voulions un projet qui nous fasse apprendre des choses, peu importe le domaine d'étude. Nos premières idées tournaient autour de simulations physiques afin d'apprendre à simuler des vagues, des collisions ou encore des particules. Cela nous plaisait étant donné que c'est un domaine riche en connaissances physiques et mathématiques. Cependant, en tant qu'adolescents aimant prendre du plaisir, il nous manquait cette étincelle dans l'essence même du projet qui allait nous faire tenir sur la longueur. Nous avons alors opté pour un jeu vidéo. En effet, le développement d'un jeu vidéo nous fascinait tous en raison de la part d'inconnu que l'on ressentait face à cette idée. Ensuite, l'un de nous, Maël, s'avéra être un grand fan des exploits d'Alan Turing et de son équipe. Il a donc tout naturellement proposé son idée et tout le monde a accroché. On allait faire un jeu sur *Bletchley Park*.

Nos objectifs étaient donc clairs : il nous fallait apprendre des choses tout en atteignant un résultat plus que satisfaisant à nos yeux. Malgré un certain manque d'originalité dans le choix d'un jeu vidéo, nous voulions le rendre unique à notre manière, que ce soit dans des petits détails du jeu ou dans son fonctionnement même. Sachant que les développeurs de jeux vidéos s'arrachent la tête dans les derniers mois avant l'échéance, nous voulions « développer un jeu vidéo » mais aucun d'entre nous n'avait la moindre connaissance ni la moindre expérience dans ce domaine. Ce projet allait en quelque sorte ajouter une corde à nos arcs. Ensuite, nous voulions en apprendre plus sur cette période de l'histoire et ceci s'accompagna d'une réelle volonté de réalisme. C'était donc très clair : notre jeu sera le plus réaliste possible. Et enfin, prendre du plaisir à réaliser notre projet était sans doute le point le plus important de tous. Nous étions ambitieux, et nous savions que ce projet n'allait pas être un 50m nage libre en apnée, mais plus un marathon. C'est ce qui nous a porté tout au long de notre épopée : le fait de voir NOTRE jeu prendre forme au fur et à mesure des semaines.

## 2 / ORGANISATION DU TRAVAIL

*Pouvez-vous présenter chaque membre de l'équipe et préciser son rôle dans ce projet ?*

*Pourquoi cette organisation du travail et comment avez-vous réparti les tâches ?*

*Combien de temps avez-vous passé sur le projet ?*

*Quels sont les outils et/ou les logiciels utilisés pour la communication et le partage du code ?*

Notre équipe est constituée de 4 garçons, avec chacun ses centres d'intérêts. D'un côté, il y avait Alexis et Diego, très familiarisés avec le fait de programmer et ayant plus d'expérience. De l'autre côté, Dimitri et Maël programmaient de temps à autre chez eux, mais étaient cependant un peu moins expérimentés sur le plan technique. Nous avons alors réussi à rendre le développement du projet assez vaste pour qu'il touche à tous types de domaines. Ainsi, Dimitri a su trouver sa place en se chargeant principalement de l'interface graphique, il a pensé au système de boutons et s'est chargé de le développer. Étant celui aimant le plus jouer aux jeux vidéos, il a pris du plaisir à tester notre jeu et à remonter les différents bugs qu'il trouvait, tout cela en plus d'assister Maël dans la production d'images. Maël a quant à lui travaillé sur l'histoire du jeu et sur la conception des différentes images.

Il a cependant développé le système d'inventaire qui permet de prendre et de lâcher des objets sur le sol et il a également aidé au développement de la caméra et du système d'animation. Ensuite, Diego s'est chargé de faire toute la partie son de notre jeu, de le rendre cohérent et de fournir une interface facile à utiliser. C'est aussi lui qui a écrit la très grande majorité de la documentation. Enfin, Alexis s'est chargé de la partie peut être plus technique du développement, c'est-à-dire les fondements du moteur du jeu. Cela inclut la gestion des contrôles utilisateurs, du temps ou encore des collisions, partie nécessitant plus de « compétences mathématiques ».

Cette organisation nous est venue naturellement, elle est le reflet de nos différentes capacités. Une chose reste à nuancer cependant : les barrières entre les activités de chacun étaient moins nettes que ce qu'on pourrait croire. Par exemple, Alexis a aidé Dimitri ou Diego sur certains aspects de leurs tâches, et Dimitri et Diego se sont aidés mutuellement et ont aidé Alexis sur certaines notions, notamment lorsqu'il s'agissait de points où la vision extérieure compte beaucoup.

Du côté du temps de travail, c'était assez simple. Notre professeur de NSI nous laissait faire nos réunions en parallèle de certaines activités qui reprenaient des bases déjà acquises. Lors de ces réunions, nous décidions des prochaines tâches à faire, les choix à prendre sur l'histoire par exemple. Ensuite, chez nous, nous développons le jeu, de l'ordre de 2 à 3 heures par semaine que l'on prenait sur notre temps libre. Nous répitions ce cycle le plus souvent possible, en faisant le point à chaque fois sur les grands objectifs. En travaillant de cette manière, les décisions importantes se faisaient en classe de NSI pendant les réunions et les phases plus lentes associées au développement se faisaient chez nous. Cela nous a permis d'être très efficaces sur l'avancée du projet et de nous procurer une organisation performante. Nous pouvions nous adapter à tout changement grâce à des échanges abondants et avons ainsi réussi à rester agiles.

Afin de nous assister dans notre organisation, nous avons dû utiliser de multiples logiciels. Premièrement, pour la communication, nous avons utilisé un groupe Discord. C'était notre outil le plus récurrent lorsqu'on parle de l'organisation car il nous servait à partager nos idées et réflexions les plus brèves ou au contraire à prendre des décisions que nous n'avions pu prendre en classe. Pour des données plus persistantes, nous avons mis en place un « tableau blanc en ligne » sur le site de Canva. Il y résidait des schémas de l'architecture des différentes classes, des concepts de dessins ou encore des propositions ayant besoin d'être approfondies. Enfin, pour le partage du code, nous avons utilisé le mythique GitHub, qui nous permettait via son interface complète de gérer l'avancement du projet à l'aide de ses « issues » et de ses « milestones ». C'est la plateforme de partage de code la plus connue et chacun avait déjà son compte dessus, donc ce choix-là était naturel.

### 3 / ÉTAPES DU PROJET

*Présenter les différentes étapes du projet (de l'idée jusqu'à la finalisation du projet)*

Le développement de notre projet peut facilement se découper en 4 étapes. La première peut être considérée comme la genèse, elle a duré de début octobre jusqu'à début novembre, c'est durant cette période que les idées les plus basiques se sont affinées, une partie est déjà racontée dans le 1 /, mais il restait encore à décider plus précisément le cadre spatio-temporel et les grandes lignes de l'histoire. La deuxième étape a ensuite duré jusqu'à fin décembre environ. Elle nous a procuré une base de code pour notre moteur de jeu. À la fin de cette phase, nous avons un personnage contrôlable et animé dans une carte de test sans grande fonctionnalité. On avait des collisions, des sons ainsi que des rectangles sur l'écran qui faisaient office de boutons. Pour ce qu'on avait, la structure du code était très lourde, mais c'est cette même structure qui nous a permis d'aller très vite ensuite. La troisième phase était très centrée sur le code tout comme la phase précédente. La troisième étape consistait à créer les premières classes définitives qui allaient nous permettre de faire véritablement un jeu, avec une intrigue, etc. Les objectifs de cette troisième étape étaient donc d'avoir des éléments du jeu final comme des PNJ, des arbres, des meubles, des murs, des bâtiments ou encore des sols. Ces éléments sont l'essence de notre jeu. Enfin, la quatrième phase qui a commencé début février a été la

construction de notre jeu, au sens où il a fallu écrire les missions de l'histoire et construire une carte digne de ce nom. C'est là où toutes les finitions du jeu se sont faites : le système de sauvegarde, les paramètres, les missions et la carte. Nous avons aussi commencé la documentation car nous savions qu'il ne fallait pas trop prendre de retard là-dessus. En somme, ce que l'on voit en premier dans le jeu a été réalisé en dernier, et les trois dernières étapes ont été pensées et réfléchies à l'avance. Elles ont ainsi agi sur nous tels des phares, des points de repères nous servant à mesurer l'avancement du projet. Elles correspondent respectivement aux *milestones* 1, 2 et 3 sur GitHub.

## 4 / FONCTIONNEMENT ET OPÉRATIONNALITÉ

*Pouvez-vous présenter l'état d'avancement du projet au moment du dépôt ? (ce qui est terminé, en cours de réalisation, reste à faire)*

*Quelles approches avez-vous mis en œuvre pour vérifier l'absence de bugs et garantir une facilité d'utilisation de votre projet ?*

*Quelles sont les difficultés rencontrées et les solutions apportées ?*

Nous sommes arrivé à déposer un projet satisfaisant. C'est-à-dire que les principales fonctionnalités qu'on imaginait sont présentes et qu'on arrive à prendre du plaisir en jouant à notre jeu. La documentation est quant à elle assez complète et acceptable. On aurait évidemment voulu en faire plus comme toute personne impliquée dans un projet, mais ce qu'on a fait coche toutes les cases que l'on s'était fixées. Nos idées d'amélioration correspondent ainsi à nos regrets et sont décrits plus en détail dans la question l'ouverture (5 /).

En quelques chiffres, le projet représente plus de 6100 lignes de code Python réparties dans 60 fichiers, tirant parti des 3400 lignes de *json* dans plus de 110 fichiers. La documentation quant à elle en est à plus de 3100 lignes dans 73 fichiers.

Nous avons mis en place plusieurs solutions pour vérifier l'absence de bugs. La première méthode a été la création d'une classe dédiée nommée *LogHandler*. Son rôle est d'afficher une trace du jeu à l'écran en mode développement. Ce dispositif nous a permis de savoir réellement ce qui se passait à l'intérieur du programme et ainsi de repérer d'éventuels bugs. Ensuite, pendant les phases de développement, nous utilisons des *print()* temporaires (en Python) afin de déboguer des choses trop peu importantes pour être référencées dans *LogHandler*. Enfin, la meilleure méthode pour repérer des bugs reste de tester notre jeu. Comme dit déjà plus haut, Dimitri testait beaucoup notre jeu et remontait chaque bug qu'il trouvait sachant qu'il en corrigeait certains lui-même. De plus, Diego et Alexis testaient le jeu lorsqu'il s'agissait de développer des fonctionnalités spécifiques.

Pour garantir la facilité d'utilisation de notre projet, nous avons écrit un Guide Utilisateur inclus dans la documentation. Il renseigne les différentes actions possibles dans le jeu et comment s'en servir. Nous avons également mis en place un menu dédié aux réglages des différentes touches pour que chacun puisse les personnaliser. Enfin, les touches par défaut que nous avons choisies sont celles que l'on retrouve partout dans le monde du jeu vidéo, par exemple, « *zqsd* » pour avancer, « *m* » pour ouvrir la carte, « *esc* » pour mettre le jeu en pause ou encore « *entrée / flèche du bas* » pour passer les messages dans un dialogue.

Dans notre jeu, nous avons dû résoudre un problème majeur : afficher correctement les objets en fonction de leur profondeur. Si le personnage est derrière un arbre, il doit apparaître derrière ; s'il est devant, il doit passer au-dessus. Le rendu suit un ordre de dessin où les derniers objets affichés recouvrent les précédents. Ce principe s'étend aux murs (lignes) et aux bâtiments (polygones), rendant le tri des objets complexe. Notre première solution consistait à trier les objets selon leur position Y, en prenant généralement leur coin haut-gauche comme référence. Cependant, cette méthode échouait pour les murs obliques : un objet situé en réalité derrière un mur pouvait être rendu par dessus ce dernier. Nous avons donc adopté une approche basée sur les projections orthogonales, les mêmes calculs que ceux utilisés pour les collisions. Pour chaque paire d'objets, nous déterminons le vecteur le plus court entre eux et comparons sa composante Y. Cette valeur nous permet de décider quel objet doit être dessiné en premier. Si la composante Y est nulle (par exemple, pour un mur vertical et un

objet situé à sa gauche ou à sa droite), nous tranchons en plaçant l'objet le plus à gauche au-dessus. Ce système nous a permis d'obtenir un tri stable dans la majorité des cas, bien qu'il arrive encore, dans de rares situations, que le personnage soit mal affiché en raison de la nature imparfaite du système.

## 5 / OUVERTURE

*Quelles sont les nouvelles fonctionnalités à moyen terme ? Avez-vous des idées d'amélioration de votre projet ?*

*Pourriez-vous apporter une analyse critique de votre projet ? Si c'était à refaire, que changeriez-vous dans votre organisation, les fonctionnalités du projet et les choix techniques ?*

*Quelles compétences/appétences/connaissances avez-vous développées grâce à ce concours ?*

*En quoi votre projet favorise-t-il l'inclusion ?*

Il est peu probable qu'il y ait de nouvelles fonctionnalités à notre jeu, mais on retient tout de même quelques conclusions. Une des choses que l'on changerait dans notre organisation si c'était à refaire serait de toujours rester actifs. En regardant en arrière, il y a eu des sortes de temps morts, des semaines sans grande activité où le projet n'a pas assez avancé à nos yeux. Cela s'est produit 4 ou 5 fois en tout, ces périodes d'inactivité nous ont ainsi pris un temps précieux. Si on avait évité cela, on aurait pu pousser nos fonctionnalités encore plus loin, en rajoutant des missions demandant plus de réflexions, une intrigue plus longue, un monde plus grand avec plus de personnages plus développés ou encore des animations pour rendre le tout plus fluide. Ce qu'on regrette le plus parmi ces points est sans doute notre intrigue pas assez développée. Dans le jeu, l'histoire est très courte, et on n'en apprend pas assez à nos yeux. On aurait bien aimé faire découvrir les personnages en profondeur, leurs activités et leur place dans la grande organisation qui régnait à Bletchley Park, plus qu'avec juste un simple dialogue qui explique vaguement la situation de manière simplifiée. Ensuite, nous aurions bien aimé une fille dans notre groupe afin de rajouter de la mixité et de nous donner un regard différent sur nos pensées et nos choix. Malheureusement aucune fille présente dans notre classe n'était volontaire pour réaliser ce projet. C'est dommage. Enfin, au niveau des choix techniques, les regrets de chacun sont différents notamment à cause du partage des tâches au sein de la programmation, mais ce sont essentiellement des améliorations mineures comme rendre le code plus lisible en indiquant le type (des variables, paramètres, méthodes) systématiquement, ajouter plus de commentaires et de la *docstring*. Ces points concernent en réalité les différences entre notre code et un code destiné à être lu et utilisé par des milliers de développeurs.

Nous avons tous sans exception appris à travailler en équipe, à nous organiser et à communiquer le plus possible quand il le fallait car la communication et les prises de décision n'étaient pas aussi faciles au tout début du projet. Nous avons appris à nous organiser presque comme une entreprise, où chacun a son rôle à jouer, ses échéances, etc. Sur le plan technique, nous avons appris à développer dans une importante base de code : structurer les programmes, ne pas écrire n'importe où, et réfléchir à plusieurs niveaux de compréhension afin de bien se représenter comment le projet marche à différentes échelles. Ce point concerne principalement Maël et Dimitri car c'était la première fois qu'ils travaillaient sur un projet aussi imposant et la première fois en Programmation Orientée Objet. Ils ont donc appris cette méthode de programmation. Pour Diego et Alexis, le défi n'était pas tant dans le volume mais vraiment dans la logique qu'il fallait y mettre pour ne pas se retrouver avec un code « spaghetti », qui n'est ni modulaire ni réutilisable.

Notre projet favorise effectivement l'inclusion : la totalité des informations est disponible sous forme de texte (à l'exception des bruits ambiants). Par exemple les dialogues, entièrement sous titrés, étant donné que près de 8,5 % de la population française est malentendante. Cependant, nous aurions pu mettre en place un correctif réglable des couleurs afin d'inclure les personnes daltoniennes (8 % chez les hommes). Nous aurions aussi pu intégrer une audiodescription afin d'assister les 2 % des Français malvoyants, peut-être via une intelligence artificielle. Malheureusement, ces idées fortes n'ont pas pu être présentes dans notre projet, probablement par manque de moyen et de temps, alors qu'il fallait concilier le lycée et le projet.