



nom de votre projet :	Tennis Table Trainer
membres de l'équipe :	Batiste Dumoulin
membres de l'équipe :	Alexis Bellot
niveau d'étude :	Terminale
établissement scolaire :	Lycée Jean Monnet Cognac
enseignante/enseignant de NSI :	Monsieur Riou

> 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 ?

Dans un monde où l'accès au tennis de table peut être limité et où il peut être difficile pour les débutants de s'entraîner efficacement, nous avons développé une solution innovante : un jeu de tennis de table personnalisable conçu pour permettre à tout le monde de découvrir et de s'entraîner au tennis de table, même sans matériel.

Notre objectif était de créer une expérience numérique immersive qui permettrait aux utilisateurs de s'améliorer tout en s'amusant. Nous avons réalisé que choisir le bon coup au moment opportun peut être complexe lorsque l'on joue en personne. C'est pourquoi nous avons conçu un jeu qui permet aux joueurs de s'entraîner à anticiper les coups de leur adversaire et à choisir le coup approprié, que ce soit un smash, un revers ou autre.

Ce jeu de tennis de table personnalisable offre une multitude de paramètres ajustables, ce qui permet aux utilisateurs de modifier le niveau de difficulté et de s'adapter à leur propre rythme d'apprentissage. Les joueurs peuvent augmenter la difficulté ou faciliter le jeu selon leurs préférences, ce qui les aide à progresser de manière constante.

Ce projet revêt une importance particulière dans un contexte où le tennis de table est parfois négligé malgré les performances remarquables de la France dans ce sport. En offrant une solution accessible à tous, nous espérons contribuer à populariser le tennis de table et permettre à chacun de découvrir et de s'épanouir dans ce sport passionnant, que ce soit en compétition ou simplement pour le plaisir de jouer.

> ORGANISATION DU TRAVAIL :

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

Comment avez-vous réparti les tâches et pourquoi ?

Combien de temps avez-vous passé sur le projet ? Avez-vous travaillé en dehors de l'établissement scolaire ?

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

Vous veillerez au bon équilibre des différentes tâches dans le groupe. Chaque membre de l'équipe doit impérativement réaliser un aspect technique du projet (hors design, gestion de projet).

Dans notre équipe, chaque membre joue un rôle crucial dans le développement et la réalisation de notre projet de jeu de tennis de table en 3D. Voici une présentation de chaque membre de l'équipe et de son rôle spécifique.

Batiste est responsable de la création du système de jeu principal, notamment la mise en place des fonctionnalités pour l'ennemi, le joueur, le déroulement du jeu (les fichiers dans le dossier Game), ainsi que la gestion des différentes scènes et du son, soit le système du jeu. En plus de cela, Batiste s'est également occupé de la conception et de la mise en place du menu principal et des options du jeu (les fichiers du dossier MenuGame). Il a également contribué à théoriser les formules mathématiques nécessaires pour créer la salle en 3D en se basant sur le point de vue (tous les fichiers du dossier BAE, hormis la physique).

Alexis est principalement chargé de la création des textures et des images utilisées pour le menu et le jeu lui-même. En outre, il a travaillé sur le développement du système de physique de base (appelé BAE pour « Batiste Alexis Engine »), ce qui a permis d'introduire des interactions réalistes entre les différents éléments du jeu, comme la balle et la table et a eu l'idée du point de fuite pour BAE. Il a aussi contribué en corrigeant le code d'affichage de l'UI du jeu

En ce qui concerne la répartition des tâches, nous avons opté pour une répartition équilibrée en fonction des compétences et des intérêts de chaque membre. Batiste a pris en charge les aspects plus techniques du développement du jeu, tandis qu'Alexis s'est concentré sur la partie visuelle et artistique, ainsi que la physique du jeu.

Nous avons consacré plus de 85 heures au total sur le projet, en travaillant en grande partie en dehors de l'établissement scolaire. Cette approche nous a permis de consacrer plus de temps et d'attention au projet, en nous donnant la flexibilité nécessaire pour nous réunir et collaborer efficacement.

Pour la communication et le partage du code, nous avons utilisé GitHub comme plateforme de partage de code (via l'application Github Desktop), ce qui nous a permis de collaborer facilement et de suivre les modifications apportées au projet. Nous avons également utilisé Visual Studio Code comme environnement de développement pour coder, et Discord pour la communication instantanée, en plus des discussions au lycée.

Tout au long du projet, notre équipe a travaillé en étroite collaboration pour développer un jeu de tennis de table en 3D de qualité, en tirant parti des compétences et des ressources de chacun pour créer une interface de jeu, un système de physique, un système de jeu global de qualité.

> **LES ÉTAPES DU PROJET :**

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

Nous sommes partie d'une application d'un TP sur Pygame, avec lequel nous avons appris la programmation objet en classe de NSI en créant des jeux. Nous avons donc décidé de présenter un projet au concours, dont nous avons appris l'existence durant le mois de décembre. Nous voulions donc présenter un projet polyvalent et surtout qui met en avant l'un des sports que les Français ont tendance à oublier alors que leur pays est bon dans la discipline. Nous avons donc choisi le tennis de table. Nous avons voulu créer une simulation réaliste de tennis de table permettant de découvrir ce sport et surtout de s'y améliorer car il peut vite devenir technique. Cette simulation disposerait d'aide pour les débutants (panel options du menu) qui découvre le jeu mais surtout d'un système qui simule l'activité du joueur comme par exemple les battements cardiaques qui lui permettraient d'apprendre à jouer tout en optimisant ses gestes pour ne pas s'épuiser (s'il s'épuise trop, le joueur virtuel perd en précision).

Nous avons commencé par créer une base solide pour notre jeu en 3D avec Pygame, en évitant l'utilisation du GPU pour ne pas recourir à des solutions comme OpenGL. Cette approche nous a permis de développer un environnement graphique sans dépendre de fonctionnalités spécifiques à l'accélération matériel (GPU).

Ensuite, nous avons implémenté un système de perspective utilisant un point de fuite, permettant de créer une salle en trois dimensions tout en maintenant une complexité algorithmique en $O(1)$. Cette salle a ensuite été enrichie par l'ajout d'une table statique, qui constitue le terrain de jeu pour le tennis de table.

Nous avons ensuite travaillé sur la création des fichiers de configuration pour permettre aux utilisateurs de personnaliser les paramètres du jeu selon leurs préférences. Ces fichiers de configuration ont été intégrés à un gestionnaire de variables globales, facilitant ainsi la gestion des paramètres à travers tout le jeu.

Le joueur a été introduit dans l'environnement du jeu, avec la possibilité de se déplacer dans la salle et d'interagir avec les éléments du jeu. Pour faciliter l'expérience utilisateur, nous avons conçu une interface utilisateur (UI) en jeu, qui affiche des informations telles que le nombre de points et introduit des fonctionnalités telles que le BPM (battements de cœur par minute) et une fonction pour faciliter le jeu en ajustant l'angle de frappe.

Un module de physique a été développé pour permettre à la balle de réagir aux différents coups, en prenant en compte la vitesse et l'angle de frappe. Cela a ajouté une dimension réaliste au gameplay et a rendu les interactions avec la balle plus dynamiques et engageantes.

Enfin pour finaliser le jeu, un ennemi a été introduit pour augmenter le défi du jeu. Ses interactions varient en fonction d'un niveau de difficulté configurable. Cela ajoute une dimension compétitive et permet aux joueurs de mettre à l'épreuve leurs compétences contre des adversaires informatiques. Nous avons ensuite mis en place un gestionnaire global de jeu, comprenant un système de score et de gestion des pertes de joueurs, pour assurer une expérience de jeu complète et cohérente.

Les aspects audio ont également été pris en compte, avec l'ajout de sons pour enrichir l'immersion et renforcer l'expérience utilisateur. Un menu interactif a été créé pour permettre aux joueurs de naviguer facilement dans le jeu et d'accéder aux différentes fonctionnalités et options disponibles. Ce menu inclut la possibilité de personnaliser les paramètres du jeu selon les préférences de l'utilisateur. Enfin, nous avons consolidé l'ensemble du jeu en intégrant toutes les fonctionnalités et en assurant une expérience utilisateur fluide et cohérente, tout en maintenant une performance optimale sans utiliser de GPU.

➤ 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 ?

Après avoir développé notre jeu de tennis de table en 3D avec Pygame, nous avons effectué des tests exhaustifs sur différents types de PC pour évaluer les performances et la jouabilité. Sur un PC récent équipé d'un processeur Intel Core i5 de 9e génération, le jeu fonctionne parfaitement, sans problème à signaler. Cependant, les résultats étaient très différents sur des PC plus anciens.

Sur les PC plus anciens, nous avons constaté que le jeu tournait en dessous des 60 FPS, ce qui entraînait des ralentissements significatifs à la fois au niveau de la physique du jeu et de l'interface utilisateur. Cette situation était directement liée à notre décision de ne pas utiliser le GPU pour les calculs graphiques, mais plutôt de confier l'ensemble des calculs au CPU.

Afin de maintenir une expérience de jeu satisfaisante sur une variété de configurations matérielles, nous avons développé une solution innovante. Alexis a eu l'idée d'utiliser un point de fuite appelé point de vue dans le programme pour la salle en 3D. Cette approche a permis de réduire la charge graphique sur le CPU en limitant les calculs de perspective et en simplifiant le rendu de la scène.

Pour tester notre code, nous avons utilisé différents types de PC disponibles, que ce soit dans des lycées, chez des membres de la famille ou chez des amis.

En observant attentivement le comportement du jeu sur ces différentes machines, nous avons pu identifier les problèmes de performance ou bugs et apporter des ajustements pour améliorer la jouabilité. Il reste malheureusement un bug : si la résolution de l'écran est inférieure ou supérieure à 1920x1080 pixels le jeu s'affiche mal voire crash pour une résolution supérieure. Il est donc important de bien régler sa résolution en 1920x1080 avant de lancer le jeu.

En résumé, bien que notre jeu fonctionne sur les PC récents nous avons dû faire des compromis pour garantir une expérience de jeu acceptable sur des PC plus anciens. Grâce à notre approche et à nos tests approfondis, nous avons réussi à créer un jeu de tennis de table interactif et immersif qui peut être apprécié sur une variété de configurations matérielles. Nous avons donc été constamment attentif à rendre un projet dans les règles du programme de NSI, ce qui a été un défi à relever.

> 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 développé grâce à ce concours ?
En quoi votre projet favorise-t-il l'inclusion ?*

Pour enrichir l'expérience des joueurs, nous envisageons d'implémenter un système de conseils basé sur un algorithme KNN (K-Nearest Neighbors). Cet algorithme analysera le moment, le coup et la position du joueur pour fournir des conseils pertinents et adaptés à chaque situation de jeu. Ainsi, les joueurs pourront bénéficier d'une assistance personnalisée pour améliorer leurs compétences et leur stratégie.

Afin de rendre le jeu plus accessible sur une variété de PC et de résolutions d'écran, nous travaillons sur des ajustements pour optimiser les performances et l'adaptabilité du jeu. Nous cherchons à minimiser les exigences matérielles tout en maintenant une expérience de jeu fluide et agréable pour tous les utilisateurs, ainsi qu'à corriger les bugs restants.

En ce qui concerne le développement du jeu, nous mettons l'accent sur les compétences en physique, trigonométrie et optimisation de code. Nous nous efforçons de minimiser la charge sur le CPU, en tenant compte du fait que Python peut être relativement lent et limiter l'utilisation du processeur à environ 25 %. Dans le but d'améliorer les performances, nous pourrions migrer vers le langage C++ (mais nous ne l'avons pas fait en raison du règlement), que nous maîtrisons déjà et qui serait mieux adapté à ce type de jeu en termes d'optimisation et de vitesse d'exécution.

Au-delà de la simple création d'un jeu, notre objectif est de promouvoir le tennis de table et de montrer qu'il s'agit d'un sport physique et passionnant. Nous souhaitons mettre en lumière les performances remarquables de la France dans ce sport, notamment en championnat, afin de susciter un intérêt accru et de contribuer à sa popularité.

Pour cela, nous envisageons aussi d'ajouter et modifier des fonctionnalités point de vue gameplay. Par exemple, nous envisageons que les BPM aient un plus grand impact sur le gameplay par exemple le joueur pourrait louper la balle à la place de perdre en précision sur son coup.

En résumé, notre projet de jeu de tennis de table vise à offrir une expérience enrichie par des conseils personnalisés, une optimisation pour divers PC et une promotion du sport dans son ensemble, reflétant ainsi notre engagement envers le développement de jeux de qualité et la promotion d'un mode de vie sain et actif.