SYNAPSE : RAPPORT DE PROJET

Groupe Synapse  
Mehdi Alaoui  
Timaël Andrié  
Mathéo Ernesto Chacon  
André William Cadet  
Jeremias Kuehne

# Introduction

C’est le 2 octobre 2021 que le studio LevelHead sort *Turing Complete* – un jeu de puzzle basé sur les portes logiques. Succès immédiat, le jeu est la parfaite illustration d’un jeu à visée pédagogique qui fonctionne : le jeu est plaisant à jouer et la transmission de savoir est efficace. Mais malgré son succès, *Turing Complete* a un côté austère qui le rend difficilement accessible à certaine populations. Nous avons donc décidé de nous inspirer fortement de Turing Complete pour tenter de proposer une expérience plus adaptée aux plus jeunes. En effet, les portes logiques ayant une place centrale en informatique (Sanchez, 2012, p. 17), il nous semblait pertinent de produire un jeu visant à enseigner leur fonctionnement aux enfants.

Notre équipe est composée de quatre étudiants de l’EPFL ; Mehdi Alaoui,   
Timaël Andrié, Mathéo Ernesto Chacon, et André William Cadet, tous les quatre en Bachelor en informatique, ainsi que d’un·e étudiant·e de l’Unil, Jeremias Kuehne, en Master en informatique pour les sciences humaines. Tous les membres de l’équipe ont à la fois de l’expérience dans la programmation et dans le développement de jeux.

Ce travail présente à notre sens deux principaux éléments forts. En tant que jeu d’abord, il permet de rendre accessible une partie des connaissances transmises par *Turing Complete* à une population qui ne pourrait y avoir accès autrement. En tant que projet ensuite, il a été pour nous une expérience de game design et de développement de jeu dans lequel des problèmes de production ont dû être affrontés.

# Concept de game design

Synapse est un jeux qui présente deux facettes. La première est celle, évoquée plus haut, qui est inspirée de *Turing Complete*. Il s’agit de la partie *puzzle* du jeu. On y sélectionne des portes logiques à poser sur une grille et à relier entre elles afin d’obtenir l’output demandé pour chaque input donné. Le tout est très simple, et c’est ici le feedback qui est au cœur du plaisir de jouer. En effet, tenter de valider un niveau déclenche une petite animation de test qui vérifie que chaque input donné produise le bon output. Cette succession de tests est représentée de manière graphique (comme c’est le cas dans Turing Complete), ce qui vise à donner un sentiment de satisfaction à la personne qui joue.

A screenshot of a game

Description automatically generatedFigure 1. Un puzzle dans *Synapse*.

Il existe un puzzle par porte logique (NOT, AND, OR, NAND, NOR, XOR). Ces puzzles sont répartis dans un arbre qui structure la progression de la difficulté en ne rendant certains puzzles accessibles qu’après en avoir réussi d’autres.

A screenshot of a computer

Description automatically generatedFigure 2. L’arbre des puzzles dans *Synapse*.

L’autre facette du jeu est la partie *incrémentale*. Très inspirée de jeux tels que *Satisfactory* ou *Factorio*, cette partie a pour objectif d’être la source de motivation principale pour les personnes jouant au jeu. On y contrôle un personnage dans un environnement en 2 dimensions avec vue du dessus. Le design de cette partie est minimaliste ; il n’existe qu’une seule ressource – l’argent – et cette ressource ne peut être récoltée que d’une manière – au moyen de robots. Les robots récoltent l’argent sur des gisements répartis dans l’espace de jeu. La seule fonction de cette ressource est d’être dépensée dans un hub central contre des robots supplémentaires ou des améliorations pour ces robots. Les améliorations demandent en outre de réussir l’un des puzzle mentionnés plus hauts, faisant le lien entre les deux facettes du jeu. La première version des robots demande d’être déposée sur les gisement manuellement et d’être vidée régulièrement lorsque son réservoir de ressources est plein. La première amélioration des robots leur confère la capacité à naviguer automatiquement entre le gisement (pour récolter des ressources) et le hub (pour déposer des ressources). Les améliorations suivantes augmentent la vitesse de déplacement, la capacité du réservoir, et la vitesse de récolte.

Dans les faits, si la partie puzzle du jeu correspond à nos prévisions, la partie incrémentale est manquante. Si certaines des fonctionnalités ont été développées, il ne s’agit que d’une fraction de celles qui sont décrites plus haut. En outre, aucunes d’elles n’ont été implémentées dans le jeu.

MOBILISER UNE SOURCE GAME STUDIES/DESIGN

# Gestion de projet et répartition des tâches

La répartition des tâches s’est principalement faite selon les compétences des membres de l’équipe. Les intérêts propre des membre de l’équipe ont également joué un rôle.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NOM | COMPÉTENCES & INTÉRÊTS | TÂCHES |
| Mehdi Alaoui | * Idée de pitch préexistante * Expérience préalable en développement de jeu * Maîtrise de la programmation | * Pitch initial (terminé) * Développement - Hub central  (En cours, pas implémenté) * Développement – Environnement  (Pas commencé) * Graphismes - Hub central (Pas commencé) * Graphismes – Environnement (Pas commencé) * Sons - Hub central   (Pas commencé)   * Sons – Environnement (Pas commencé) * UI – Hub central (Tâche effectuée en plus des tâches de base) |
| Timaël Andrié | * Intérêt pour le game design * Expérience préalable en développement de jeu * Maîtrise de la programmation | * Game Design  (Terminé) * Développement - Personnage joueur (En cours, pas implémenté) * Graphismes – Personnage joueur (En cours, pas implémenté) * Sons - Personnage joueur (Pas commencé) |
| Mathéo E. Chacon | * Maîtrise de la programmation * Expérience préalable en développement de jeu | * Développement – Robots (En cours, pas implémenté) * Graphismes – Robots   (En cours, pas implémenté)   * Sons – Robots   (Pas commencé) |
| André W. Cadet | * Intérêt pour le game design * Maîtrise de la programmation * Expérience préalable en développement de jeu | * Game Design (Terminé) * Développement – Puzzles (Terminé) * Graphismes – Puzzles (Terminé) * Sons – Puzzles (Pas commencé) * UI – Puzzles (Tâche effectuée en plus des tâches de base) |
| Jeremias Kuehne | * Compétences en game design * Compétences en programmation * Compétences en rédaction * Expérience préalable avec Godot | * Game Design (Terminé) * Développement – UI (En cours, partiellement implémenté) * Graphismes – UI (En cours, partiellement implémenté) * Sons – UI (En cours, partiellement implémenté) * Rédaction - Game design document (Terminé) * Rédaction - Rapport final (Terminé) |

Ce projet a présenté de nombreux défis, notamment en termes de production. L’absence d’un rôle de producteur s’est fait cruellement sentir au fil du semestre. Chaque membre de l’équipe s’est vu attribué un élément du jeu à développer dans son ensemble. Cela a contribué à renforcer un manque de communication déjà présent dès le début du projet ; les membres de l’équipe n’ayant pas besoin des autres pour développer leur partie propre, toute l’équipe a eu tendance à s’isoler plutôt qu’à travailler ensemble. De plus, le fait d’attribuer à chaque personne un éléments entier plutôt qu’une liste de tâche a participé à un manque de clarté global. Il était difficile de savoir sur quoi travaillait chaque membre de l’équipe à un instant donné. Enfin, l’absence d’une timeline clair a également contribué à rendre difficile la coordination du travail sur ce projet.

 Figure 3. Timeline du projet. En haut : timeline prévue. En bas : timeline effective.

# Concept de gamification

Comme tout concept de sciences humaines, le concept de gamification possède de nombreuse définitions parfois contradictoires. Dans son article *L’extension du jeu : la ludification*, Maude Bonenfant résume ces différentes définitions en 5 points centraux : « D’abord, il faut qu’il y ait 1) des éléments propres aux jeux, 2) qui doivent être utilisés dans des contextes extérieurs au jeu afin 3) d’augmenter l’engagement (la motivation, la participation, etc.) et améliorer l’expérience de l’usager (plus plaisant, agréable, etc.) 4) dans le but d’avoir des effets sur son comportement 5) pour la réalisation de tâches (dans un sens très large). » (Bonenfant, 2023). Si *Synapse* propose bien des éléments propres aux jeux (1) dans le but d’augmenter l’engagement (3) afin de pousser les enfants à se confronter à des puzzles (4) dans le but d’acquérir des compétences liées aux portes logiques (5), cela ne se fait pas dans un contexte extérieur au jeu (2). En réalité, plutôt que d’importer dans un contexte non-ludique des éléments de jeu, nous importons dans un contexte ludique des éléments extérieurs au jeu (à savoir l’apprentissage des portes logiques)[[1]](#footnote-1). Mais c’est là une critique qui peut être fait à l’ensemble des projets réalisés ce semestre dans le cadre de ce cours. Malgré ce décalage sémantique, la littérature portant sur la gamification permet une analyse pertinente du game design de *Synapse*. Dans *A RECIPE for Meaningful Gamification* (Nicholson, 2015), Nicholson propose une analyse de la motivation en reprenant la distinction entre motivation intrinsèque et motivation extrinsèque décrite par Deci et Ryan (Deci, Ryan, 2004). La motivation intrinsèque y est décrite comme étant la motivation qu’a une personne accomplissant une tâche à effectuer cette tâche de manière inhérente, là où la motivation extrinsèque est la motivation résultante de récompenses externes à la tâche accordée à la personne en échange de l’accomplissement de ladite tâche. En s’appuyant sur les travaux de Deci et Ryan, Nicholson rappelle que, si la motivation extrinsèque est efficace lorsqu’il s’agit de pousser une personne à effectuer une tâche, elle peut causer un désintérêt pour celle-ci : « *Si des récompenses sont utilisées pour encourager un comportement qu'une personne a déjà une certaine motivation intrinsèque à adopter, et que ces récompenses sont supprimées ou ne sont plus considérées comme ayant une certaine valeur, le sujet sera moins enclin à adopter le comportement que lorsqu'il l'a commencé*. » (Nicholson, 2015, p.3, notre traduction). Les récompenses de ce type sont donc une épée à double tranchant ; d’une part elles permettent d’attirer le public cible vers un comportement désiré, mais d’autre part elles risquent d’avoir un effet repoussoir lorsque la valeur de ces récompenses diminue aux yeux de ce public cible. Le design de Synpase se base sur ce constat pour essayer de produire un “entonnoir” de récompenses afin de guider les enfants vers l’apprentissage du fonctionnement des portes logiques. Ainsi, en partant de motivations complètement externes à l’apprentissage, on cherche à atteindre une forme de motivation intrinsèque. Tout commence avec l’acquisition de ressources qui mène à l’augmentation du nombre affiché à l’écran. À partir de là, l’enfant va devoir acquérir plus de robots et les améliorer. L’augmentation du nombre de robots affichés à l’écran, et leur vitesse de travail plus rapide représente une récompense en soi. De là, l’enfant est contraint à résoudre des puzzle pour obtenir ce deux récompenses. Or, ces puzzles contiennent eux-mêmes une forme de récompense directe sous la forme de l’animation de validation des puzzles réussis, qui montrent visuellement que le puzzle est résolu.



Figure 4. Structure en entonnoir des récompenses.

Le jeu s’adresse aux enfants

* + Donc design minimaliste / simple
  + Motivation principale : « numbers go up »
  + Vecteur de transmission de savoir : les puzzles
* Mobiliser Nicholson
* Recherche d’une récompense extrinsèque (incrémental) qui amène les joueureusexs à s’engager dans une activité (les puzzles) qui comprènent une récompense intrinsèque (la validation visuelle des puzzle)
  + La récompense extrinsèque ne concerne le puzzle qu’indirectement. Résoudre un puzzle ne fait pas monter le score. On a malgré tout une forme de récompense extrinsèque via les amélioration des robots. Comme il s’agit d’un moyen plutôt que d’une fin, nous espérons que cela n’entraîne pas une frustration face aux puzzles (nbp : surtout que le score est lui-même un moyen d’acheter plus de robots etc. Il n’y a dans le fond que des moyens dans un jeu incrémental, et aucune fin). Mais des playtests seraient nécessaires pour nous en assurer.
  + Notre prototype ne contient que le jeu de puzzle. Donc seulement la motivation intrinsèque. Et ça marche bien.
  + Playtests : révèlent l’efficacité du Gameplay mis en place par André
* Typologie des modes de visualisation vidéoludiques (cf bouquin Selim)
  + Caméra aérienne à translation bidimentionnelle avec activation synchrone avec cartoonisme (incrémental)
    - Sensé permettre une identification au personnage
    - On explore le monde par son avatar
    - Participe au côté hyperbolique et absurde du « numbers go up »
  + Caméra donnant sur un plan fixe avec abstraction symbolique (puzzle)
    - Focus sur lae joueur.euse.x, c’est elui qui fait et non un personnage
* Limites du projet : on pourrait le voir comme un sous Turing Complete. Aussi sa force : un Turing Complete pour enfant plutôt qu’un sous Turing Complete.

# Conclusion

* Un projet qui aurait dû rater mais dont l’aspect compartimenté a permis de contrebalancer les problèmes de production

# Bibliographie

1. Cette affirmation est elle-même discutable. En effet, le jeu et l’apprentissage sont deux activités intimement liées chez l’être humain, et on pourrait donc considérer que tout apprentissage est en partie ludique (à ce sujet, voir Samuelsson et Johansson, 2006). Cette question dépasse cependant le cadre de ce travail. [↑](#footnote-ref-1)