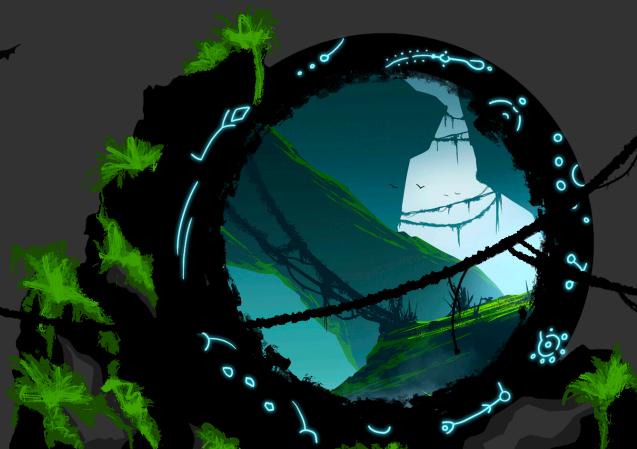


# color

## JEU VIDÉO & GAMIFICATION

RENDU DE PROJET

EPFL



# Sommaire

1.	Introduction.....	3
1.1.	Presentation du jeu, des étudiants et de la matière scientifique.....	3
1.2.	Problématique.....	3
2.	Concept de Game Design.....	4
2.1.	Système ludique et mécaniques de jeu.....	4
2.2.	Jeux videos similaires.....	5
3.	Gestion de projet et répartition des tâches.....	5
4.	Concept de gamification.....	7
5.	Journal de bord.....	8
5.1.	Daniel Demko.....	8
5.2.	Yonah Bole.....	8
5.3.	Aleandre Yohann Riou.....	9
5.4.	Maxime Zammit.....	10
6.	Conclusion.....	11
7.	Bibliographies.....	12

Jeu Vidéo et Gamification  
EPFL, Printemps 2022  
Rochat Yannick et  
Krichane Selim

par le Groupe 1  
Daniel Demko  
Yonah Bôle  
Alexandre Yohann Riou  
Maxime Zammit  
Le 17 June 2022

## 1.

### Introduction

#### 1.1. Presentation du jeu, des étudiants et de la matière scientifique

Notre jeu suit l'aventure d'Ari, un petit lapin perdu dans les ruines d'un monde abandonné, noirci par la pollution. Muni d'un pistolet à couleur, son rôle est de parcourir cet univers scabreux afin de récolter les dernières sources de couleurs et de les rendre au monde. Ari devra résoudre les différents puzzles en passant de plateforme en plateforme afin de compléter les niveaux de plus en plus difficiles.

Color gamifie la théorie des couleurs. En effet, dans le but de valider chaque niveau, le joueur apprend à reconnaître les bons mélanges de couleur afin d'avoir, dans son pistolet, le mélange unique qui lui permettra de tirer la couleur à reproduire. Son pistolet contient 3 jauge donc 3 possibilités de stockage de couleur (stocker 3 fois la même couleur et avoir 3 couleurs différentes est possible), et leur mélange donne une unique couleur qui sortira de son pistolet. Plus spécifiquement, la matière scientifique gamifiée se concentre (au moins pour la version bêta du prototype) sur le principe de la synthèse additive afin de calculer la couleur résultante selon les différents extraits récoltés par Ari.

Notre équipe, dont le chef de projet est Daniel, est composée d'une étudiante en HEC, Yonah et trois étudiants en informatique, Daniel, Maxime et Alexandre. Yonah et Daniel ont des compétences artistiques, ils se sont occupés du design, UI et de la création d'assets, tandis que Maxime et Alexandre se sont occupés de l'implémentation dans le game engine.

Dans ce rapport, nous allons décrire comment une équipe avec des connaissances différentes a pu gamifier la théorie additive des couleurs, en rendant la découverte et l'apprentissage de cette matière scientifique ludique. Nous verrons aussi quels outils, stratégies de gamification et quelles compétences ont permis de rendre l'apprentissage de cette matière scientifique ludique, accessible à un grand public, et sans aucunes connaissances préalable requise au sujet des couleurs.

#### 1.2.

### Problématique

Lors de cette expérience de travail de groupe, ce qui nous a le plus avantage est que le groupe est très hétérogène au niveau des compétences de chacun, tout en étant tous très motivés à travailler et à amener ses propres idées. On a eu une très bonne expérience de travail collectif et on aurait aimé avoir plus de temps pour travailler sur ce prototype vu le nombre de bonnes idées à implémenter mais un trop grand manque de temps. Le côté

interdisciplinaire de ce cours a beaucoup apporté à notre travail, ça nous a permis de voir les compétences de chacun, et d'avoir une bonne cohésion de groupe.

Si nous avions pu retenir une chose de ce projet de groupe, au niveau du game design, ce serait que même avec de bonnes idées, ce n'est pas un travail facile d'implémenter tout ce que nous voulions. Avec un temps restreint et, pour la plupart d'entre nous, une découverte du game design, c'était un challenge de finir ce prototype. Les level design ont apportés une nouvelle façon de voir le problème: au lieu de résoudre un problème, il fallait le créer, et cette façon de pensée n'est pas si simple, il a fallu beaucoup de croquis avant d'en venir à des niveaux qui nous plaisait. Nous allons aussi décrire des limitations liées au game engine utilisé: Construct 3. Un problème auquel nous avons fait face est le "game feel", un concept décrit par *Steve Swink* (2009). Qui est un challenge courant dans le développement de jeu vidéo, le principe de game feel décrit les sensations vécues par le joueur. Un jeu avec un bon game feel a une bonne recette d'interactivité, d'expérience d'utilisation, de fluidité d'exécution et de contrôle du jeu. Pour prendre un exemple, *StackBoy: A Big Adventure* est un jeu de playstation avec un excellent game feel dû à un environnement ludique et une grande fluidité d'interactions entre le joueur et le personnage.

## 2. Concept de Game Design

### 2.1. Système ludique et mécaniques de jeu

Les mécaniques de jeu sont définies par *Miguel Sicart* (2008) comme l'ensemble des règles qui définissent la méthode de jouer et d'interagir avec le jeu afin de progresser ou d'évoluer jusqu'au but à atteindre. Dans Coolor, nous essayons de faire comprendre au joueur la théorie des couleurs en commençant par un niveau style tutoriel qui est très simple et en ajoutant un élément supplémentaire à chaque niveau. Le but du niveau tutoriel est de faire comprendre au joueur les mécaniques du jeu sans donner d'explication ou d'exemple sur la façon de jouer. Le joueur atterrit dans le premier niveau sans savoir comment jouer et sans indications (excepté les indications des touches du clavier), à lui de découvrir le jeu, de se tromper, revenir en arrière, et explorer afin de comprendre le puzzle. Le premier niveau de Coolors sert à comprendre les mécaniques de récolter une seule couleur et de tirer avec le pistolet, et le deuxième apporte une première difficulté: le premier mélange de couleur. Dans Coolor, les mécaniques principales sont: se déplacer dans le niveau, de gauche à droite, avec la possibilité de sauter; de collecter les sources de couleurs dans un pistolet, de s'accroupir et de tirer.

Notre stratégie de gamification repose donc sur deux aspects : l'apprentissage implicite et la

narration par indices. L'apprentissage implicite, analysé par *Elizabeth Rowe* (2017), est l'instruction de concepts scientifiques simplement en utilisant les lois du monde qui nous entourent comme règles du jeu. Son étude travaille sur la notion d'utiliser les jeux vidéos comme mode d'évaluation des connaissances, mais c'est surtout les résultats qui nous intéressent: les jeux vidéos avec apprentissage implicites, surtout s'ils sont combinés avec un apprentissage classique, permettent d'améliorer la compréhension de notions scientifiques. En incorporant les mêmes règles de synthèse additive dans les mélanges de couleur de notre jeu, nous espérons donc pouvoir plus facilement faire comprendre cette notion à tout public.

La narration par indices, ou “indexical storytelling” est une notion développée par Fernandez-Vara qui désigne l’élaboration d’une histoire à travers des indices du décors au lieu d’une narration classique par dialogue, textes, quêtes, etc. Nous voulons opté, dans une prochaine version du jeu, pour ce type de narration car cela permet d’avoir un jeu immersif, en plus de l’apprentissage scientifique. De plus, cela permet à la narration de ne pas prendre le dessus sur les puzzle et les mécaniques de jeu qui doivent rester centraux car ce sont les outils principaux pour enseigner la théorie des couleurs. La narration, qui fait partie des outils secondaires de gamification qui améliorent l’expérience de jeu, et rendent l’apprentissage plus ludique.

## 2.2. Jeux vidéos similaires

Notre projet s’inspire de plusieurs jeux vidéo. Tout d’abord, nous avons assez vite opté pour un concept de plateformer 2D comme la franchise *Mario Bros*. Car ça rend le jeu plus accessible pour le jeune public que nous visons, tout en apportant de nombreuses possibilités pour la création de puzzles et le level design. En termes de narration, nous voulions une histoire qui est transmise sans dialogue, mais par les éléments de l’environnement qui entoure le personnage, autant visuel qu’auditif, comme dans *Journey*. Enfin, assez tôt, nous avons imaginé une identité graphique assez sombre mais avec des jeux de couleurs et centrée sur des personnages très attachants, en partie inspirés par la franchise *Ori de Moon Studios*.

## 3. Gestion de projet et répartition des tâches

Durant nos premières séances, nous nous sommes concentré sur le développement du pitch de base, ainsi que les mécaniques conductrices de notre jeu. En effet, la matière scientifique étant très vaste, nous devions nous focaliser sur une branche spécifique. Ensuite, nous avons discuté de la réalisation du contenu pour le jeu, nous nous sommes mis d'accord sur quel type de contenu à produire. Ainsi, avec ces concepts prédefinis, à partir de la troisième semaine nous avons pu commencer à répartir concrètement les tâches.

La répartition des tâches a été faite selon les divers domaines d'intérêts des membres du

groupe, en créant globalement deux sous-groupes : d'un côté le développement (code) et la production de contenu conceptuel (level design, polissage des mécaniques), et de l'autre tout le côté la production artistique (histoire, visuels et audio). Il est évident qu'il y a eu plus de communication et de collaboration entre les membres des sous-groupes, cependant nous avons communiqué les progrès réalisés chaque semaine.

Mis à part le fait que chacun avait un ensemble de tâche à réaliser jusqu'au premier rendu du prototype, il n'y a pas eu de planification concrète avant le cours de la semaine: cela était plus simple car tout le monde ne pouvait pas travailler à la même vitesse. Cependant tout le contenu produit a pu être tranquillement et bien assemblé pour le rendu. Nous avons suivi l'évolution de chaque membre du groupe sur Discord, où chacun a pu donner des feedback sur le travail des autres et ainsi avoir une collaboration efficace, nous avons aussi organisé des meetings où nous avons pu discuter du travail réalisé et de ce qu'il reste à faire, en plus des heures de travail de groupe lors des dernières séances de cours à l'EPFL.

La répartition des tâches a été faite de la manière suivante: Daniel, chef de projet, s'est chargé des premières versions graphiques des arrières plans, de l'UI et de l'animation d'Ari ainsi que des audios (sons et musique). Yonah s'est occupée des graphismes, présentations, arrières plans, UI, style graphique ainsi que de la narration. Maxime et Alexandre se sont chargés de programmer (code et assemblage pour Maxime et mécaniques interne pour Alexandre), de l'ergonomie et du play testing. La création de divers concept art, graphismes et animations s'est faite à l'aide de l'application Procreate, que Yonah et Daniel avaient préalablement installé et dont ils ont l'habitude de se servir. Ceci a permis d'utiliser le même environnement et de se partager des fichiers (pour la collaboration sur les arrières plans). Pour les animations Daniel avait essayé d'utiliser Adobe Animate pour créer des animations plus fluides, mais n'ayant pas pu créer des résultats satisfaisants, a décidé de dessiner les mouvements du personnage sur le concept du frame by frame, ce qui est assez long et donc nous limite en terme de game feel fluide. Une grande librairie de sons professionnels nous a été mise à notre disposition, grâce auquel Daniel a pu créer et mixer des sons spécifiquement pour le jeu, ainsi créant une atmosphère immersive. Ceci, y compris la musique, a été créé dans Logic Pro.

La programmation a été faite avec Construct, un logiciel simple mais efficace pour des projets de ce domaine. Cela a permis à Maxime et Alexandre d'apprendre à utiliser le game engine rapidement grâce à une interface plutôt intuitive. Construct a été également notre premier choix notamment à cause de la spécialisation de l'engin dans la 2D et des jeux platformers, ce qui correspondait exactement à notre type de gameplay. Une difficulté rencontrée avec

Construct, est que Maxime et Alexandre ne pouvaient pas travailler en même temps sur le projet, comme il est stocké sur l'ordinateur de la personne qui travaille dessus et pas sur le Cloud. Donc le seul moyen était de se tenir au courant quand une personne touchait au code, et d'attendre pour que l'autre personne termine, ce qui, étant donné la contrainte de temps de ce projet, a été un vrai challenge. Il y a aussi eu quelques concepts que Construct avait introduit qui n'était pas facile à prendre en main. Néanmoins nous sommes assez satisfait d'avoir choisi ce game engine et Construct a rendu le game design possible pour notre projet.

#### 4. Concept de gamification

Notre prototype cible un public *pegi 3* et nous avons développé le jeu en gardant à l'esprit qu'il puisse être accessible dès environ 7 ans. Comme avoir un jeu accessible est l'élément au cœur de la conception de Coolor, nous avons pris soin de le rendre facile à utiliser. On peut noter parmi les limites du projet que Coolor traite seulement de la théorie additive des couleurs. Avec plus de temps on aurait pu faire la différence entre soustractif avec peinture et additif avec des lampes torches dans des caves par exemple.

Afin de rendre l'apprentissage de la théorie des couleurs ludique, nous avons implémenter un environnement de jeu agréable pour rendre l'expérience intéressante pour le joueur. Pour l'audio-visuel, niveau graphique nous avons choisi de créer un univers assez sombre, la plupart des éléments étant en noir et blanc, ce qui permet non seulement au joueur de bien repérer et porter son attention sur les sources de couleurs interactives dans le décors, mais aussi de l'immerger dans la narration du jeu, sachant que l'histoire porte sur Ari qui suit son aventure dans un monde pollué, donc sombre. Nous avons ajouté une musique d'arrière-plan et des effets de sons qui rendent le jeu plus intéressant et ludique pour le joueur.

Les modes de visualisation vidéoludiques choisis dans notre jeu platformer en 2D sont une translation unidirectionnelle de la caméra de jeu, définie par *Selim Krichane* (2019, p282) comme désignant “la relation entre le fragment d'espace diégétique visualisé à l'écran et cet espace dans son ensemble, telle qu'elle se déploie dans la temporalité de l'activité ludique”, avec une projection de vue en coupe ainsi qu'un degré d'iconicité style cartooniste. Le but de chacun de ces éléments de visualisation vidéoludique étant de garder un gameplay simple, facile à prendre en main et intuitif afin de se concentrer sur notre public visé qui est toute personne âgée de plus de 7 ans environ.

## 5.

### Journal de bord

#### 5.1.

#### Daniel Demko

Étant intéressé par tous les côtés de la création de jeux, j'ai trouvé ce type de projet passionnant. Pour moi, ce que j'ai tiré du projet est qu'il n'est pas aussi difficile de baser un projet de jeu autour d'une matière scientifique. Non, il n'est pas forcément nécessaire de transformer le jeu en un logiciel formel purement éducatif, mais il est possible d'incorporer des éléments liés à des concepts formels et de les vêtir de quelque chose de divertissant. Cela permet non seulement d'établir des mécaniques potentiellement originales, mais aussi d'apprendre au joueur de nouveaux concepts.

J'ai l'habitude de créer des jeux, mais je le fais souvent tout seul de mon côté (en créant tout le contenu seul). C'était en quelque sorte la première fois où j'ai travaillé en groupe. La répartition des tâches et le fait que tout le monde était motivé m'a permis de le rester aussi pendant les dernières semaines du semestre, et d'avancer rapidement. C'est une toute autre mentalité, qui a ses propres atouts! Le seul inconvénient qui peut surgir est l'organisation, mais nous n'avions pas vraiment eu de problème avec cela heureusement. C'est dommage que nous étions limités par le nombre de crédits par contre, j'aurais bien voulu travailler sur un projet plus large et plus poussé. Le projet m'a également entraîné avec le dessin.

Je n'ai pas tiré de connaissance de ma branche IN pour le projet, vu que je m'occupais de la partie artistique. Pour moi, la matière qu'on a gamifié ne va pas particulièrement changer ma vision ou mes connaissances sur la théorie des couleurs (mis à part celle que je connaissais déjà), sauf si ce ne sont quelques concepts du type "fun facts" restant tout de même intéressants.

#### 5.2.

#### Yonah Bole

Ce projet a été très enrichissant, notamment le fait que les groupes soient interdisciplinaires et que chaque membre est arrivé dans le groupe avec son lot de compétences et aptitudes. Travailler sur un projet de Game Design m'a beaucoup plu, surtout sachant que j'aimerai travailler dans l'industrie des jeux vidéos, ça m'a permis de découvrir cette partie de l'univers des jeux. Ayant un peu d'expérience dans la création et le design j'ai pu mettre en pratique et développer mon côté créatif dans un groupe où tout le monde était à l'écoute des autres pour implémenter de nouvelles idées et participer au développement du projet.

Une partie de ce projet qui m'a vraiment plu est que lorsqu'on travaillait sur les graphismes, Daniel et moi utilisons Procreate, et il m'a fait progresser en me donnant des conseils et des

manipulations que je ne connaissais pas et vice-versa, c'était super de travailler en collaboration sur du dessins ce que je n'avais jamais fait étant donné que pour ce qui est de mes expériences en design j'ai toujours travaillé seule (expérience professionnelle ou j'étais sur un projet toute seule et dans une association étudiante ou dans un groupe où chacun avait une tâche telles que budgeting, trouver des sponsors etc j'étais aussi seule sur le design). Recevoir des feedback sur ce que l'on fait c'est très intéressant mais c'est encore plus enrichissant quand ça vient de quelqu'un qui a un rôle similaire et de l'expérience.

Grâce à Maxime et Alexandre j'ai aussi pu découvrir l'univers du game design dans Construct même si je n'y ai pas participé, j'ai pu les voir travailler lors des heures de cours et essayer avec eux de chercher des solutions lorsqu'ils demandaient si le groupe préfère une mécanique ou une autre, par exemple le choix de la gravité du personnage lorsqu'il saute etc.

Ce cours m'a permis de renforcer mon choix de me spécialiser dans l'informatique pour mon master au lieu de faire un master en management. J'apprécie de plus en plus l'utilisation d'outils et software pour créer et travailler sur un projet tel que Coolor, et me spécialiser m'aidera à continuer cette expérience dans le milieu professionnel.

La principale difficulté rencontrée était la contrainte de temps, même si nous avions été prévenus dès le premier cours, et un autre élément même si c'est vraiment inévitable, c'est que lorsqu'on travaille en groupe, surtout interdisciplinaire, il faut bien s'organiser pour trouver du temps libre commun pour travailler ensemble sur le projet.

### 5.3. **Alecandre Yohann Riou**

Ce projet a été pour moi la première expérience avec une plateforme de développement dite "no code", c'est-à-dire qui en théorie ne requiert pas d'écriture de code à proprement parler. Le moteur de jeu Construct 3 offre en effet énormément de fonctionnalités pour créer des jeux 2D en configurant quasiment tout à travers l'interface graphique. Je suis très content d'avoir pu travailler avec ce moteur de jeu car c'est une expérience assez différente des outils que l'on utilise en cours, comme par exemple Unity, qui sont beaucoup plus difficiles à prendre en main et ne permettent pas de développer aussi rapidement. Pour moi, cela s'inscrit vraiment dans la philosophie de l'informatique d'aujourd'hui qui cherche à ne pas réinventer la roue et utiliser le plus de framework possible; aspect qui pourtant n'est que très peu vu dans nos cours.

Ce projet m'a énormément appris sur le processus de développement d'un jeu vidéo, ce qui a

grandement été facilité par la rapidité de prise en main de Construct3. Néanmoins, j'avais quand même l'impression que mes connaissances sur Unity ou d'autres outils comme InDesign étaient utiles, comme utiliser correctement le système de couches pour contrôler correctement les sprites. Cela donne donc un processus de développement assez satisfaisant, où il est facile d'atteindre son but, mais on est quand même globalement récompensé de faire les choses “de la bonne manière” et d'apporter une vraie structure au projet.

Ce projet m'a par contre permis de confirmer une des reproches que j'avais entendu sur les systèmes “no code”, qui est que “no code” veut souvent simplement dire que l'on retarde le besoin d'écrire du code, mais que c'est inévitable pour des besoins qui deviennent trop spécifiques. En effet, j'ai été en charge d'ajouter la mécanique de mélange de couleurs, et celle-ci n'était pas possible avec des fonctionnalités standard de Construct3, donc j'ai dû écrire mes propres scripts Javascript. Je suis content que Construct3 offre la possibilité des scripts customs, mais j'ai vite eu d'autres problèmes avec l'encodage des couleurs de Construct3, qui offre seulement des méthodes pour convertir des couleurs RGBA vers leur système de couleur propriétaire, mais pas le contraire. Le code que j'ai écrit est donc bien plus sale (donc moins satisfaisant) que si le moteur de jeu laissait un peu plus de fonctionnalités.

Néanmoins, je pense quand même que développer sur Construct 3 a été le bon choix car le gain de temps pour le développement des autres aspects du jeux sont énormes. Cela m'a par contre appris l'importance de choisir les bons outils et d'être conscient des limites de ses outils avant de se lancer tête baissée dans le développement.

#### 5.4.

#### Maxime Zammit

Ce cours, et ce projet furent une superbe expérience. J'ai appris beaucoup de notions sur la création de jeux vidéo et cela m'a donné envie de réitérer..

En effet, avant ce cours, je n'avais pas beaucoup de notion et d'outil afin d'analyser les jeux vidéos auxquels je jouais. Grâce aux notions apprises pendant le semestre, je peux maintenant mieux comprendre le design et la création de ceux-ci. Le projet est une application directe de la partie théorique vu au début du semestre, j'ai pu réfléchir avec mes coéquipiers comment mettre en pratique un certains nombres d'entre eux. Grâce au projet, j'ai aussi appris à communiquer en équipe et à expliquer les enjeux et dilemmes d'implémentation aux personnes s'occupant du design.

J'ai découvert la difficulté de la création de niveau, en effet il faut faire en sorte qu'ils ne

soient ni trop simples ni trop compliqués. Cela induirait de la frustration chez le joueur, et donc détériorerait l'expérience finale. J'ai aussi eu l'occasion de me confronter à Construct qui n'est pas le logiciel le plus intuitif. Ma critique principale envers celui-ci est qu'il simplifie la création de jeu tant que l'on reste dans le moule pour lequel il a été créé. En effet, notre jeu étant un peu original dans ses mécaniques, cela nous a demandé pas mal de réflexion sur l'implémentation avec les contraintes existantes. Je reste convaincu qu'un Unity serait plus simple en termes de choix et de liberté d'implémentation.

En tant qu'élève en informatique, cela ne m'a pas appris de nouvelle notion dans le domaine. Ce fut par contre une belle expérience en termes de travail d'équipe, cela montre la difficulté de coopérer et de faire coïncider les plannings de chacun pour avancer en parallèle. Concernant la théorie des couleurs, je connaissais vraiment la base, j'ai appris quelques notions intéressantes qui pourront peut-être m'être utiles dans le futur.

## 6. Conclusion

Pour conclure ce travail, nous avons remarqué qu'afin de rendre la théorie des couleurs intéressante et accessible à tous, il s'agit avant tout d'équilibre. En effet, avec nos mécaniques de jeu simples, mais nos niveaux customisables, nous pouvons très bien imaginer une difficulté graduellement croissante qui permettrait aux enfants et aux adultes d'en profiter.

Nous avons passé beaucoup de temps à imaginer différents niveaux avec différentes difficultés. Nous sommes ressortis avec 2 niveaux implémentés pour des raisons de temps, mais nous imaginons bien une suite avec une difficulté qui augmente de manière linéaire. Ce dont nous avons le plus manqué, c'est le temps, car nous avons déjà tous dépassé la valeur des deux crédits du cours, mais nous aurions adoré continuer le projet et pousser l'idée et le concept plus loin.

En conclusion, nous avons vraiment voulu explorer une gamification à travers un environnement prenant et un personnage attachant pour attirer notre public cible dans des puzzle qui font implicitement apprendre la théorie de la synthèse additive. C'est donc pour cela que nous avons autant mis l'accent sur des décors, sprites, et musiques custom qui permettent vraiment de reproduire l'atmosphère que nous avions en tête. Malheureusement, c'est en partie au détriment du développement de niveaux par contrainte de temps. Le produit final est donc plus une démo de ce que le jeu pourrait être et du potentiel de système de mélange des couleurs si nous avions eu plus de temps à consacrer au projet. Néanmoins, nous avons tous beaucoup appris, et ce projet de groupe nous a bien plu.

## 7.

## Bibliographies

Steve Swink “Game Feel: A Game Designer’s Guide to Virtual Sensation” 2009, DOI: doi.org/10.1201/9781482267334

Miguel Sicart “Defininf Game Mechanics” par, 2008, lien: gamestudies.org/0802/articles/sicart

Rowe et al. “Assessing implicit science learning in digital games” 2017, Computers in Human Behavior, Volume 76 (617-630)

Fernandez-Vara, Clara “Game Spaces Speak Volumes: Indexical Storytelling” 2011n DiGRA International Conference, lien: hdl.handle.net/1721.1/100274

Selim Krichane “La caméra imaginaire: jeux vidéo et modes de visualisation”, 2019