

CAHIER DES CHARGES
AUTOMATE: CRÉATION GÉNÉRATIVE

PAR
SÉBASTIEN MEUNIER

DANS LE CADRE DU COUR
EDM4611
IMAGE DE SYNTHÈSE ET INTERACTIVITÉ : PROCESSUS GÉNÉRATIFS

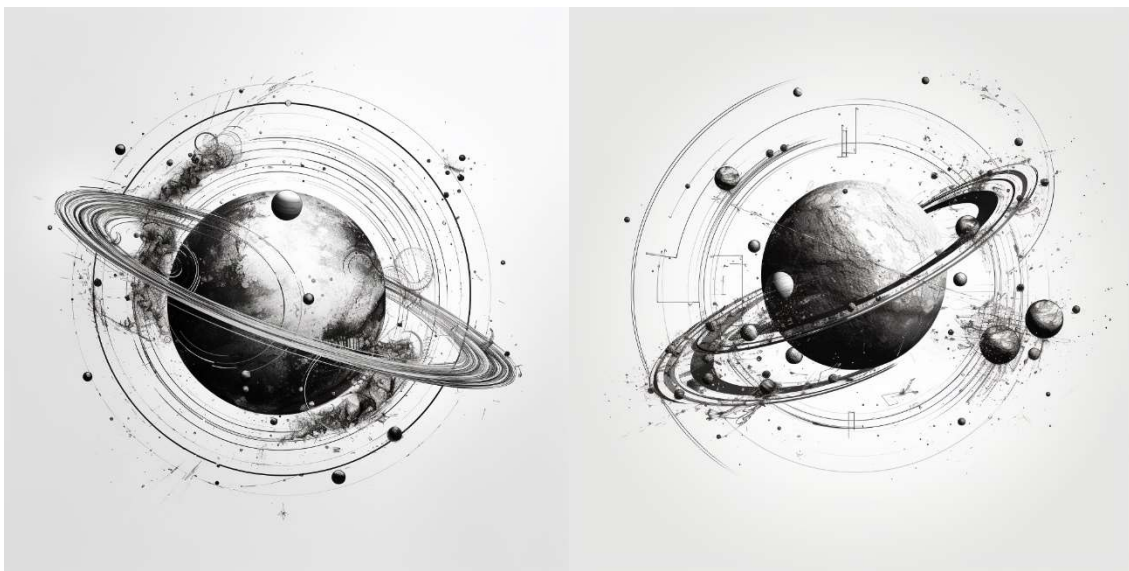
PRÉSENTATION LE
2023-11-14

INTRODUCTION

Ce cahier des charges a été rédigé dans le but de planifier la création d'un automate capable de produire des œuvres génératives à l'aide de Touch Designer. Ce document servira à définir les paramètres du projet afin d'aider au bon déroulement de sa création. Les perspectives de créativité, de conceptualisation, de technologie, de fonctionnement et de gestion seront prises en considération afin d'élaborer un plan d'action clair et précis. Le document sera séparé en 5 parties :

- Présenter le projet de création générative.
- Situer le projet en comparaison avec d'autres œuvres.
- Détailler la réalisation technique du projet.
- Planifier le calendrier de réalisation.
- Énumérer les références et inspirations.

Mes deux premiers travaux d'exploration m'ont aidé à bien comprendre comment faire orbiter des objets, comment représenter des systèmes de mesh (effet blueprint) et plus récemment comment contrôler divers systèmes de particules. J'ai choisi de quitter mon approche de visuel de Mandala et de Vitraux générés puisque je ne maîtrise pas aussi bien que je l'aurais souhaité la localisation des surfaces entre les tracés ainsi que le transfert de SOP à TOP pour des nuages de points. Pour cette raison je vais me tourner vers l'espace pour mon choix thématique final et mettre à l'œuvre les différentes techniques que j'ai apprises.



Images générées avec Midjourney 5.2 : « A Planet being created. Blueprint style. Design Sketch. Rings around the planet. Black and white. »

Présentation détailler du projet

L'œuvre que j'ai choisi de réaliser sera un « Générateur de Planètes Habitables » dans un cadre thématique de science-fiction. Cela veut dire que le générateur devra être en mesure de créer :

- Générer une sphère d'une certaine grosseur qui servira de planète.
- Une texture de planète incluant des pôles couverts de neige, des continents et des océans.
- Créer un effet de transparence sur une deuxième sphère pour simuler le déplacement de nuages et des effets météorologiques simples.
- Générer des anneaux tels que saturne fait avec des systèmes de particules.
- Créer un nombre aléatoire (mais contrôlé) de lunes qui orbite la planète à différentes distances.
- Transformer la planète en un « Blueprint » comme effet de transition entre les différentes planètes générées.
- Créer un tableau de données fictive basé sur la planète générée pour représenter à quel point elle est habitable.

Avec ces différentes composantes je veux que l'utilisateur soit en mesure de cliquer sur un bouton pour lancer le système et créer une nouvelle planète. Le but est de faire jouer le rôle à l'utilisateur d'un explorateur dans un monde de science-fiction à la recherche d'une planète habitable. Un aspect partiellement ludique sera créé avec ce jeu de rôle et l'observation de diverses planètes.

Le système sera automatisé et ira chercher des valeurs aléatoires dans des plages prédéterminées. Les données choisies qui serviront à créer la planète seront ensuite interprétées afin de créer le tableau « d'habitabilité ». Les données en question seront comparées avec les données de la terre pour déterminer un score d'habitabilité. Le tableau présentera les valeurs suivantes.

- La distance du soleil sera toujours bonne (Valeur de base qui est utilisée dans le scénario pour trouver les planètes.)
- Pourcentage d'eau en surface : Obtenue avec la comparaison de l'espace occupé par les océans.
- Gravité de la planète : Déterminer avec la dimension de la sphère initiale.
- Densité de l'atmosphère : Obtenue avec le pourcentage de nuages sur la seconde sphère.
- Corps en orbite : Affecte peu la valeur finale mais sera donné quand même pour le plaisir.
- Score d'habitabilité : Calculé selon les autres valeurs en comparaison avec la Terre.

Les données choisies pour la sélection aléatoire dans les plages permises sera basé en partie sur les valeurs réelle de la Terre et de ce que la NASA considère comme habitable. Cela veut dire qu'une source externe sera référencer par le programme.

Situer le projet en comparaison avec d'autres œuvres

Pour mieux comprendre le contexte de création du projet de « Générateur de Planètes » il est bon de comparer et situer l'œuvre avec d'autres qui touches des thèmes ou des techniques similaires. Voici quelques œuvres, jeux et projets qui ont employé des techniques qui vont aider à la conception et au design visuel du projet :

- **LIFE BEYOND (I & II)** : Ce projet qui utilise la création procédurale afin d'imaginer des mondes extraterrestres ainsi que la vie qui peut s'y trouver. La portée de LIFE BEYOND est beaucoup plus vaste que ce qui est réalisable dans le délai du projet et le niveau de focus va beaucoup trop petit pour le générateur voulu. Cette œuvre servira quand même d'inspiration thématique.
- **SPORE** (Jeux vidéo) : Ce jeu datant de 2008 génère des planètes aléatoires pour soit la création d'une nouvelle espèce ou bien pour la partie finale du jeu où l'exploration de la galaxie est une option. Le visuel de ces planètes servira donc d'inspiration pour générer les textures et le rendu final.
- **NO MAN'S SKY** (Jeux vidéo) : Similaire à SPORE, ce jeu génère de nombreuses planètes à l'aide d'un algorithme afin de donner une expérience d'exploration intéressante aux joueurs. Le fait que le wiki garde en mémoire quel joueur a découvert les systèmes solaires est un aspect intéressant mais je ne suis pas certain s'il serait réalisable de garder en mémoire les planètes vues.
- **Gas Giant Rings Simulation in Unity 3D** (Simulation par OLEG SKUTTE sur YouTube) : Contrairement aux autres inspirations mentionnées, ce projet a une approche beaucoup plus méthodique plutôt que créative dans le but de tester les limites du programme « Unity 3D ». Cela n'empêche pas que les visuels du système de particules produits sont spectaculaires et représentent une version idéale des anneaux que je veux générer. Pour être réaliste je vais devoir diminuer grandement le nombre de particules et la méthode de les simuler pour un visuel plus simple dans mon générateur.

Le projet de Générateur de planète se distingue des œuvres qui m'ont inspirée puisque contrairement à eux le focus de cette nouvelle œuvre est entièrement sur l'aspect de création générative des planètes. Les textures et autres aspects visuels seront également différents des inspirations puisque le tout sera généré lors de leur création d'une nouvelle planète.

Réalisation Technique du projet

Chaque moyen technique utiliser sont lister avec leur source théorique du cours et la façon dont ils seront utilisés pour réaliser le projet.

Gestion de la géométrie, de la caméra et de la lumière pour un rendu.

- Quelle théorie vue en classe :
 - o Semaine 4 – Créer un render network
 - o Semaine 5 – Gestion des lumières/caméra
- Quel usage dans le projet :
 - o Point de vue du rendu final de la planète et des transitions.

Création et torsion de visuels à l'aide des systèmes de mesh.

- Quelle théorie vue en classe :
 - o Semaine 3 – TOP de transformation.
- Quel usage dans le projet :
 - o Création d'un effet « blueprint » sur une sphère type afin de faire des transitions entre les planètes générer.

LFO et noise et usage de références.

- Quelle théorie vue en classe :
 - o Semaine 3 – Passer d'un type de composante a un autre.
 - o Semaine 3 – Sélectionner un fichier avec Python.
- Quel usage dans le projet :
 - o Gouverner le mouvement des objets, leurs orbites et leur position lors de la génération.

Systèmes de particules GPU et SOP particules (Des tests de visuels et de performance seront fait pour comparer les deux techniques)

- Quelle théorie vue en classe :
 - o Semaine 10 – Système de particule SOP(CPU) et Système de particule TOP(GPU)
- Quel usage dans le projet :
 - o Générer des anneaux de particules en orbites autour de la planète.

Usage d'une switch TOP en mode Blend

- Quelle théorie vue en classe :
 - o Semaine 3 – TOP de transformation.
- Quel usage dans le projet :
 - o Transitionner vers le visuel en « blueprint » pendant la génération de la nouvelle planète.

Calendrier de réalisation du projet

Pour assurer une bonne progression du projet et s'assurer de ne rien oublier, le projet sera divisé en grandes étapes de réalisation. Celles-ci seront placées dans un échéancier pour que le travail soit fait à temps et sans bâcler les tâches.

1. Création de l'espace de travail

- Créer une première sphère temporaire. (Point central pour l'orbite du système.)
- Créer une première orbite de lune type. (Préparer les connections pour pouvoir créer d'autres lunes.)
- Créer la base de gestion des particules. (Sans commencer à travailler la forme des anneaux.)
- Création des plages de données valides pour les systèmes aléatoires.

2. Génération de textures

- Créer le système de génération de la surface de la planète. (Créer une texture avec les continents, les océans et les pôles.)
- Créer le système de génération des nuages. (Créer sphère avec transparence et animation des nuages.)
- Créer le système de génération des textures de lunes. (Version simplifiée du système pour planètes.)
- Créer la gestion des couleurs de particules. (RAMP de couleur.)

3. Génération & gestion des particules

- Test de comparaison des systèmes de particule CPU et GPU.
- Cet élément a peu de différentes parties mais va être une partie importante du calendrier vu la complexité du système de particules.

4. Gestion des données & Calibration

- Établir la base de données de comparaison. (Données sur la Terre.)
- Calibration des dimensions des anneaux.
- Calibration des orbites et dimensions des lunes et planètes.
- Créer le tableau de comparaison et son visuel.

Échéancier du projet

Une marge de manœuvre a été donnée entre le samedi et le cours en cas d'imprévue, mais l'objectif est d'avoir terminé (ou presque) chaque étape avant le cours suivant. Rien n'empêche de commencer l'étape suivante si le projet avance bien et plus vite que l'échéancier.

DATES	TACHES COMPLÉTER
18 novembre	Création de l'espace de travail
25 novembre	Génération des textures
2 décembre	Génération & gestion des particules
9 décembre	Gestion des données & calibration
12 décembre	REMISE

Références et sources du projet

Images d'inspiration :



Inspiration de tableau de données sur une planète du projet LIFE BEYOND.

MELODYSHEEP. (2019, 20 novembre). LIFE BEYOND: Chapter 1 [Vidéo]. MELODYSHEEP. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=SUelbSa-OkA>

MELODYSHEEP. (2020, 20 octobre). LIFE BEYOND II: The Museum of Alien Life [Vidéo]. MELODYSHEEP. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ThDYazipjSI>



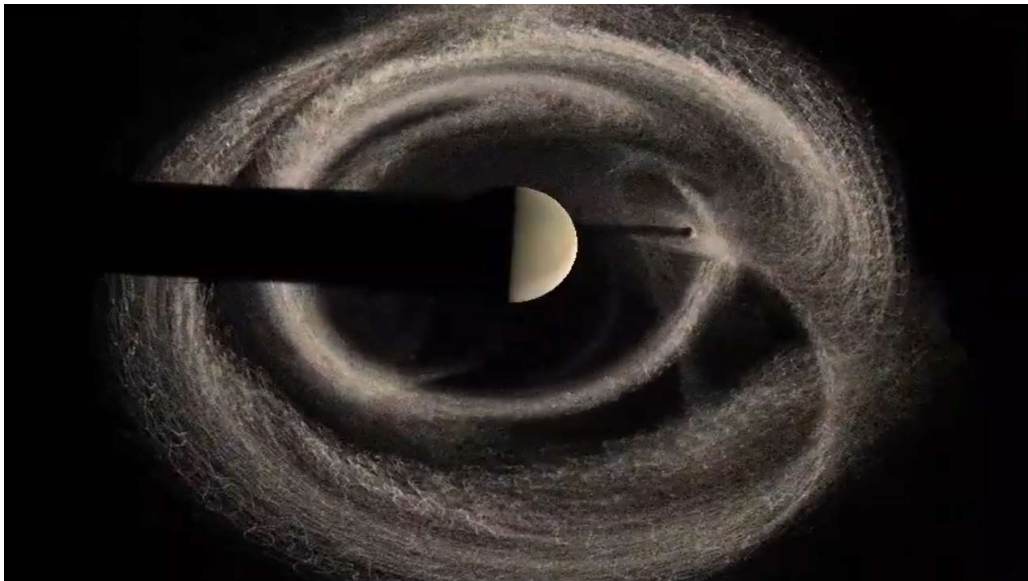
Exemple de visuel des planètes du jeu vidéo SPORE.

mc2009. (2007, 30 Mars). SPORE Planets Wallpaper [Montage visuel utilisant des captures d'écran du jeu SPORE]. mc2009. Deviantart. <https://www.deviantart.com/mc2009/art/SPORE-Planets-Wallpaper-52004157>



Présentation de plusieurs planètes générées dans NO MAN'S SKY et mention de qui l'a découvert.

SageArza. (2021). Amino Prime - AH [Capture d'écran]. WIKI nomanssky.fandom. https://nomanssky.fandom.com/wiki/Amino_Prime_-_AH



Simulation d'anneaux orbitant une planète. Système de particules généré sur Unity 3D.

OLDEG SKUTTE. (2019, 12 octobre). Gas Giant Rings Simulation in Unity 3D (4 million particles) [Vidéo]. OLDEG SKUTTE. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=e417labHfao>

Autres sources :

Documentation du cour EDM4611_A23 disponible sur GitHub par Monsieur Marc-André Cossette.

- Cette source à été utiliser pour référencer quelles semaines de matière est utiliser dans les divers éléments techniques du projet.

Cossette, M-A. (2023). EDM4611_A23 [Documentation Pédagogique]. GitHub.

https://github.com/MACossette/EDM4611_A23