Ludovic D’ANjou-MAdore

Simon Lepage

Jérôme Pagé

Jonathan Simard

**Projet d'intégration en Sciences informatiques et mathématiques**

201-201-RE, gr.00001

Curved\_Fractals

**Document de Conception**

Travail présenté à

M. Walid Boulabiar

Département d'Informatique

Cégep Limoilou

Le 9 février 2018

Table des matières

[Introduction 1](#_Toc505332206)

[Titre de section 1](#_Toc505332207)

[Titre de sous-section 1](#_Toc505332208)

[Titre de sous-sous-section 1](#_Toc505332209)

[Conclusion 1](#_Toc505332210)

[Annexe 2](#_Toc505332211)

[Médiagraphie 3](#_Toc505332212)

# Description du projet

**Objectifs**

Un programme de visualisation de fractales dans un espace non-euclidien (donc doté de courbure) permettrait d’introduire une compréhension de concepts mathématiques abstraits et complexes (Courbure d’une variété riemannienne et l’influence d’une métrique sur celle-ci) en permettant à l’utilisateur de visualiser en temps réel la courbure qui découle d’une métrique spécifiée. Une compréhension des fractales est acquise en même temps.

**Description détaillée**

*Concepts présents dans l’applications*

L’application met en application premièrement les concepts mathématiques suivants :

* Les Variétés Riemanniennes dans leurs constructions.
  + La spécification d’une métrique comme généralisation du produit scalaire
    - , au point p
  + L’expression des Symboles de Christoffel en fonction du tenseur métrique
    - <https://fr.wikipedia.org/wiki/Symboles_de_Christoffel#Expression_%C3%A0_partir_du_tenseur_m%C3%A9trique>
  + L’influence des symboles de Christoffel sur la dérivée covariante
    - https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9riv%C3%A9e\_covariante#Champ\_de\_vecteurs\_2
  + L’influence de la dérivée covariante sur le tenseur de courbure
    - <https://fr.wikipedia.org/wiki/Courbure#D%C3%A9finition_du_tenseur_de_courbure>
  + Calcul d’une immersion de l’espace qui contient les fractales dans l’espace écran
    - <https://en.wikipedia.org/wiki/Riemannian_manifold#The_pullback_metric>

Les fractales seront transformés point par point grâce à l’immersion déduite à partir de la métrique. La courbure à la position du curseur sera calculé ensuite.

* Des méthodes d’approximation ou des librairies de calculs symbolique pour calculer l’immersion.
  + Méthode de Newton? Apprentissage? Calcul symbolique?

# User stories

|  |  |
| --- | --- |
| Acteur ou rôle : | Utilisateur |
| Scénario ou story : | En tant qu’utilisateur, je voudrais je veux être capable de spécifier l’équation d’une fractale, sa distribution de couleurs et la voir affichée à l’écran. |
| Détail ou description : | 1. Spécification de l’équation décrivant la fractale    1. Reçoit l’équation de l’utilisateur    2. Vérifier la syntaxe    3. On écrit l’équation dans le shaders    4. Recharge JMonkey    5. Affichage du résultat 2. Spécification de la couleur    1. Reçoit les extremums de couleurs de l’utilisateur avec un colorpicker    2. Traduction en vecteur rgb    3. Envoi des deux vecteurs aux shaders |
| Tests d’acceptation : | Confirmation visuelle du fonctionnement en affichant l’ensemble de Mandelbrot |
| Complexité : | 5 |
| Effort : | 2j/personne **ou** 3 |
| Commentaires : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Acteur ou rôle : | Utilisateur |
| Scénario ou story : | En tant qu’utilisateur, je veux être capable de manipuler la fractale à l’écran. |
| Détail ou description : | * 1. Lors du déplacement de la souris avec le bouton gauche enfoncé, mesurer la translation   2. Encoder la translation dans une matrice.   3. Envoyer la matrice au shaders   4. Dans les shaders, effectué la translation sur la matrice   5. Lorsque du roulement de la mollette de la souris, enregistrer le zoom demandé   6. Effectué le zoom demandé  1. 3.1. Recevoir le zoom de l’utilisateur et le délai entrer chaque zoom   3.2. Enregistrer la position de la souris  3.3 Effectuer une répétition de zoom le nombre de fois demandé par l’utilisateur   1. 4.1. Lorsque l’utilisateur pèse sur la touche escape, affiché la fractale dans sa position originale (zoom de 0 et translation de 0) |
| Tests d’acceptation : | Afficher l’ensemble de Mandelbrot et confirmation visuelle du fonctionnement du zoom et de la translation avec la souris ainsi que du « reset » avec la barre espace |
| Complexité : | 5 |
| Effort : | 2j/personne **ou** 3 |
| Commentaires : |  |

## Titre de sous-section

### Titre de sous-sous-section

Inscrire votre texte ici. Inscrire votre texte ici. Inscrire votre texte ici. Inscrire votre texte ici.

# Conclusion

Inscrire votre texte ici. Inscrire votre texte ici. Inscrire votre texte ici. Inscrire votre texte ici.

# Annexe

# Médiagraphie