

Analyse et Synthèse de Terrains

Ce projet est effectué en C++. Plusieurs types de données fondamentaux seront à définir, comme les vecteurs dans R^2 et R^3 *Vec2* et *Vec3* avec les surcharges d'opérateurs nécessaires.

Box2

Définir une classe *Box2* dans le plan, elle servira à définir des domaines rectangulaires dans R^2 . Ecrire ses fonctions membres : *Inside*, *Intersect*, permettant de tester si un *Vec2* est dans ou hors une *Box2*, et calculant si deux *Box2* se coupent.

Grille

Pour traiter des cartes de scalaires, il est nécessaire d'effectuer des traitements sur une grille régulière. Définir une classe *Grid*, dérivant de *Box2*, caractérisée par sa discrétisation et implémentant plusieurs fonctions sur les coordonnées entières dont *Index* permettant de trouver l'index d'un point (i, j) dans le tableau, *Inside* testant si (i, j) est bien dans les bornes.

ScalarFields

Pour traiter de manière générique les champs de hauteurs et les cartes d'analyse, définir une classe *ScalarField* dérivant de *Grid* et stockant le tableau de valeurs scalaires. A l'aide de Qt, écrire une fonction permettant de construire et de sauver un *ScalarField* sous la forme d'une image en couleur ou en niveau de gris.

Analyse

Ecrire les fonctions *Gradient* calculant le gradient en un point (i, j) et les fonctions construisant les *ScalarField* de norme du gradient *GradientNorm* et de laplacien *Laplacian*.

HeightFields

Un *HeightField* de hauteur peut être vu comme un *ScalarField* particulier : créer une classe dérivée avec ses constructeurs et des fonctions membres de calcul de hauteur *Height*, de pente *Slope*, de pente moyenne dans les huit direction *AverageSlope*, pour un couple (i, j) .

Pour pouvoir générer facilement un maillage, écrire les fonctions de calcul d'un point \mathbf{p}_{ij} *Vertex* et de sa normale \mathbf{n}_{ij} *Normal* pour (i, j) . A partir cette dernière, écrire une fonction *Shade* générant une image de relief en fonction d'une direction d'éclairement.



Analyse

Ecrire des fonctions d'analyse d'un *HeightField* calculant des *ScalarField* soit directement dans la classe (algorithme spécifique aux champs de hauteur) soit dans la classe mère : *StreamArea* pour le calcul de l'aire du drainage A , *StreamPower* définit comme $P = A s^{1/2}$, *Slope* calculant

la pente. On pourra aussi étudier d'autres caractéristiques comme le *WetnessIndex* défini comme $W = \ln(A)/s$ (on pourra modifier légèrement la définition pour éviter les infinis)

Erosion

