b) Génération des signatures

Dans le cas d’estimation de courbure précédent (courbure de Gauss), à chaque point correspondait une unique courbure, donc un unique nombre. L’établissement d’une signature consistait donc à recenser les différentes courbures. Dans le cas présent, chaque point est caractérisé par deux valeurs propres du tenseur de courbure. Il s’agira donc d’effectuer un recensement en deux dimensions.

On implémente donc la signature par une matrice de valeurs réelles à deux dimensions *signature(i,j)*, auquel on donne une certaine taille, par exemple 512x512. Pour chaque vertex v ayant comme courbures T1, T2, on va incrémenter signature[i][j] où i et j sont fonction de v. C’est donc une sorte de « vote » effectué par chaque donnée de courbure.

Avant de déterminer cette fonction, il est nécessaire de s’intéresser aux problèmes d’échelle et d’échantillonnage : en effet, même si deux maillages que l’on souhaite comparer ont intuitivement et visuellement « la même forme », rien ne dit qu’ils ont la même échelle, ni le même échantillonnage (nombre de vertex). Pire encore, il se peut que pour deux formes similaire, les densités d’échantillonnage varient au sein de la même forme, et perturbent le vote.

Pour rendre les données de courbure indépendantes de l’échelle, nous avons choisi d’effectuer, pour chaque maillage, une homothétie sur l’ensemble des courbures de telle sorte que la moyenne soit la même. Ainsi, la carte des courbures est normalisée pour les deux maillages.

Quand à l’échantillonnage, le problème se résout en pondérant les votes des points par leurs poids, où l’on définit le poids d’un point par la somme des surfaces des faces avoisinantes :

[formule]

Formellement, de construction de la signature est le suivant :

MC : moyenne des courbures

Pour chaque vertex v

Soient c1(v), c2(v) les valeurs propres de courbure

Soient i = floor(c1(v) / MC), j = floor(c2(v) / MC)

Faire signature(i,j) += w(v)

L’algorithme ci-dessus est simplifié pour ce qui concerne l’arrondi *floor* (arrondi en dessous) : en réalité, pour plus de précisions, on considère également les autres arrondis possibles (i:j+1 , i+1:j, i+1:j+1), et l’on incrémente chacun d’eux avec un poids dépendant de la grossièreté de l’arrondi en question.

On remarque également que la matrice signature(i,j) est symétrique : en effet, rien ne permet d’ordonner naturellement deux valeurs propres, donc de distinguer signature(i,j) de signature(j,i).

[images]