Interpolation numérique

TD : surfaces discrètes 2

Mesures sur des maillages triangulaires.

1. Quelles grandeurs géométriques peut-on mesurer sur un maillage triangulaire ?
2. Comment calculer la normale à une face ?
3. Comment calculer la normale en un sommet ? la solution est-elle unique ? Qu'advient-il en présence de coins où d'arêtes franches ?
4. Proposer un algorithme pour compter le nombre de composantes connexes. Vous pouvez vous appuyer sur la structure de données en demi-arêtes.
5. Proposer un algorithme pour compter le nombre de bords (le nombre de composantes de bord, pas juste le nombre d'arêtes de bord). Vous pouvez vous appuyer sur la structure de données en demi-arêtes.

Courbure moyenne

6. Proposer un algorithme pour calculer le vecteur de flot de courbure en chaque sommet du maillage, à partir d'une structure de données en demi-arêtes.
7. Le dual d'un maillage triangulaire est formé de sommets de degré 3, donc chaque sommet est adjacent à 3 autres sommets. A partir d'une sphère osculatrice calculée en chaque sommet du maillage dual, concevoir une méthode pour estimer la courbure moyenne locale de la surface approchée par le maillage.

Lampion de Schwarz

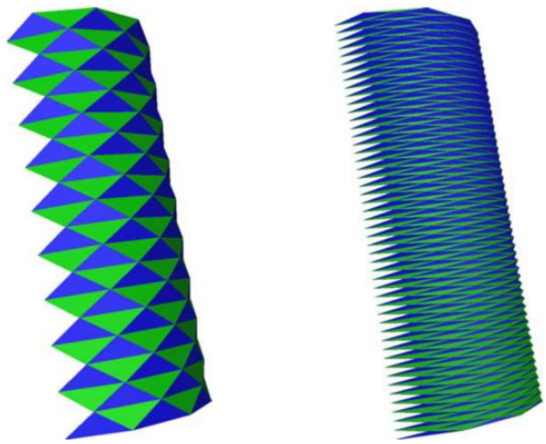
Soit C un demi-cylindre de rayon R et de hauteur H. $P(n, N)$ désigne un maillage triangulaire dont les sommets S_{ij} sont sur C et définis comme suit :

$$\forall i \in \{0,\ldots,n-1\} \quad S_{i,j} = \left(R\cos(i\alpha),\, R\sin(i\alpha),\, jh\right) \quad \text{if } j \text{ is even,}$$
$$\forall j \in \{0,\ldots,N\} \quad S_{i,j} = \left(R\cos\left(i\alpha + \frac{\alpha}{3}\right),\, R\sin\left(i\alpha + \frac{\alpha}{2}\right),\, jh\right) \quad \text{if } j \text{ is odd,}$$

Et dont les faces sont

$$S_{ij}S_{i+1,j}S_{i,j+1}, \qquad S_{i,j}S_{i-1,j+1}S_{i,j+1},$$

where $\alpha = \pi/n$ and $h = H/N$.



8. Vers quoi converge l'aire du maillage lorsque N est bien supérieur à n ?
9. Vers quoi convergent les normales des faces lorsque N est bien supérieur à n ?