

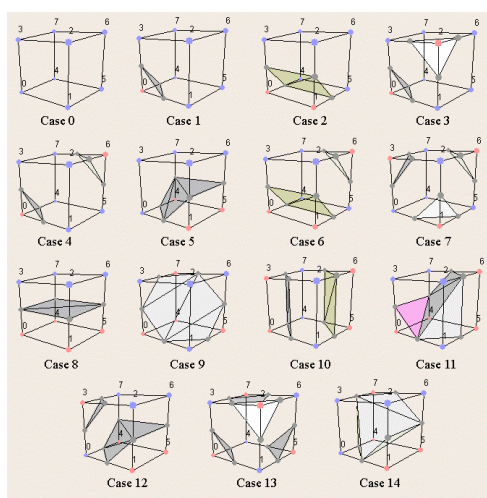


MESURE DE PARAMETRES MORPHOLOGIQUES NEURONAUX PAR ANALYSE D'IMAGES OBTENUES PAR MICROSCOPIE CONFOCALE

Héloïse Schippers

Promoteurs: M.Thierry Leloup, David Gall, Serge Schiffmann, Jean-Marie Vanderwinden.
Service des Logiques et Numériques, en collaboration avec le Laboratoire de Neurophysiologie du campus d'Erasmus

Reconstruction 3D



L'algorithme probablement le plus utilisé pour la reconstruction de surfaces 3D est le « **Marching Cubes** ». Celui-ci consiste à balayer les images par blocs de huit voxels (4 voxels selon un premier plan, 4 voxels adjacents sur un second plan) et d'examiner chacun des huit sommets des blocs, en déterminant s'il appartient ou non à l'objet. Dans ce but, un seuil est défini (niveau de gris compris entre 0 et 255) : les sommets dont le niveau de gris est supérieur à ce seuil sont considérés comme appartenant à l'objet.

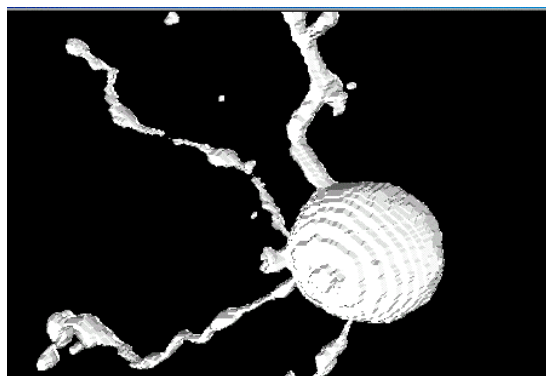
Seulement les arêtes comprenant à la fois un sommet à l'intérieur de l'objet et un autre à l'extérieur sont prises en considération. En fonction du nombre d'arêtes concernées par bloc et de leurs positions respectives, des polygones constitués de triangles sont générés. On classe habituellement les cas (au nombre de 256) en 15 groupes différents.

Dans un premier temps, le neurone est reconstitué assez approximativement. Il est cependant possible de « lisser » la surface.

L'aire de la surface du neurone peut être évaluée en sommant les aires des triangles constituant la surface.

Conclusions

Les résultats obtenus sont assez satisfaisants. La reconstruction 3D reflète bien la réalité, et a une grande dépendance vis-à-vis de la qualité des images de base.



Perspectives

Des améliorations et des fonctions diverses peuvent être ajoutées : sélection de zones d'intérêt, calcul partiel de volume/surface, comptage du nombre d'embranchements, de synapses, etc.

Références: 1) *Marching Cubes : A high resolution 3D surface construction algorithm* ; William E. Lorensen, Harvey E. Cline - *Computer Graphics, Volume 21, Number 4, pages 163-169 July 1987* 2) *Polygonising a scalar field* ; Paul Bourke - May 1997 <http://astronomy.swin.edu.au/~pbourke/modelling/polygonise/> 3) *The Marching Cubes Algorithm* ; James Sharman <http://www.exaflop.org/docs/marchcubes/ind.html> 4) Etude du rôle des chélateurs calciques sur les oscillations du potentiel membranaire neuronal : approche expérimentale et théorique – Thèse de Céline Roussel 2006