

Laurent Lecornu  
Département Image et Traitement de l'Information  
laurent.lecornu@telecom-bretagne.eu



## Visualisation 3D

### TP2 : Rendu Volumique – Rendu Surfaccique

F4B305B

Janvier 2016

Année scolaire 2016/2017

Auteur : Laurent Lecornu

Les renseignements sur les différentes classes de vtk sont accessibles à l'adresse suivante : <http://www.vtk.org/doc/release/5.8/html/classes.html>

Un makefile adapté à la version 5.8 des machines sous linux sera fourni ainsi qu'un prototype de programme à compléter.

### **Q1 : Lire la séquence header/quarter**

Cette séquence est composée de 93 images d'une taille de 64x64 dont les valeurs de niveau de gris varient de 0 à 3000.

Utiliser la classe `vtkVolume16Reader`, ne pas oublier d'initialiser la taille de la séquence et de l'image et choisir l'ordre des octets du short.

L'application peut être exécutée comme suit : `./Medical1 ./headsq/quarter`

### **Q2 : Lire une séquence dicom**

Cette séquence est composée de 110 images d'une taille de 256x256.

Utiliser la classe `vtkDICOMImageReader`. IL suffit d'indiquer le répertoire contenant les fichiers dcm.

L'application peut être exécutée comme suit : `./Medical1 ./sp12_0_4`

### **Q3 : Extraction d'un iso-surface et affichage**

La peau, l'os et la matière grise n'ont pas les mêmes niveaux de gris. Il est donc possible d'extraire les interface air/peau, peau/matière grise et matière grise/os en choisissant les bons réglages de l'extraction de contour (séquence quarter).

Afin d'afficher ces trois surfaces, il est nécessaire de les rendre plus au moins transparentes.

Utilisation successive des classes `vtkContourFilter`, `vtkPolyDataNormals`, `vtkPolyDataMapper`.

On comparera les résultats obtenus avec `vtkMarchingCubes` et ceux obtenus avec la classe `vtkContourFilter`.

On peut régler comme précédemment les propriétés de chaque `vtkActor` pour afficher les différentes interfaces avec des couleurs adaptées et une transparentes plus ou moins importantes.

On peut effectuer un travail similaire sur les images dicom.

### **Q4 : Réduction et lissage des triangles d'une surface**

Le nombre de points pour décrire une surface pouvant être important il peut être nécessaire de les réduire. Il peut être également utilise de lisser une surface.

Utilisation de `vtkSmoothPolyDataFilter` et `vtkDecimatePro`

Il existe plusieurs méthodes de rendu volumique directe. La première que l'on va étudier est le MIP.

### **Q5 : Représentation rendu volumique direct (composition des couleurs)**

Après avoir lu, il faut définir le type de rendu volumique, ici on utilisera un type composite. (vtkVolumeRayCastCompositeFunction)

Ici, le « volumeMapper » correspond à la classe : vtkVolumeRayCastCompositeFunction  
Ensuite il faut définir :

La fonction de transfert des couleurs grâce à : vtkColorTransferFunction (on peut ajouter des points RGB pour définir la fonction de transfert)

La fonction de transfert de l'opacité : vtkPiecewiseFunction (varie de manière croissante entre 0 et 1)

Puis celle du gradient de l'opacité également avec: vtkPiecewiseFunction (varie de manière croissante entre 0 et 1, les valeurs du gradient varie entre 0 et 100)

Ces trois fonctions permettront d'initialiser les propriétés du volume (vtkVolumeProperty).

On peut alors créer un vtkVolume en y mettant le « volumeMapper » et les propriétés du volume. Cet objet sera alors envoyé dans le renderer (via la fonction AddViewProp(...)).

### **Q5 : Représentation MIP**

Idem en remplaçant vtkVolumeRayCastMapper par vtkVolumeRayCastMIPFunction

### **Q6 : Mélanger surface et volume**

Est-il possible de mélanger un rendu volumique directe avec un objet représenté sous la forme points-facettes (peut-on mélanger les résultats des questions 2 et 5)



w w w . t e l e c o m - b r e t a g n e . e u

**Campus de Brest**

Technopôle Brest-Iroise  
CS 83818  
29238 Brest Cedex 3  
France  
Tél. : + 33 (0)2 29 00 11 11  
Fax : + 33 (0)2 29 00 10 00

**Campus de Rennes**

2, rue de la Châtaigneraie  
CS 17607  
35576 Cesson Sévigné Cedex  
France  
Tél. : + 33 (0)2 99 12 70 00  
Fax : + 33 (0)2 99 12 70 19

**Campus de Toulouse**

10, avenue Edouard Belin  
BP 44004  
31028 Toulouse Cedex 04  
France  
Tél. : +33 (0)5 61 33 83 65  
Fax : +33 (0)5 61 33 83 75

