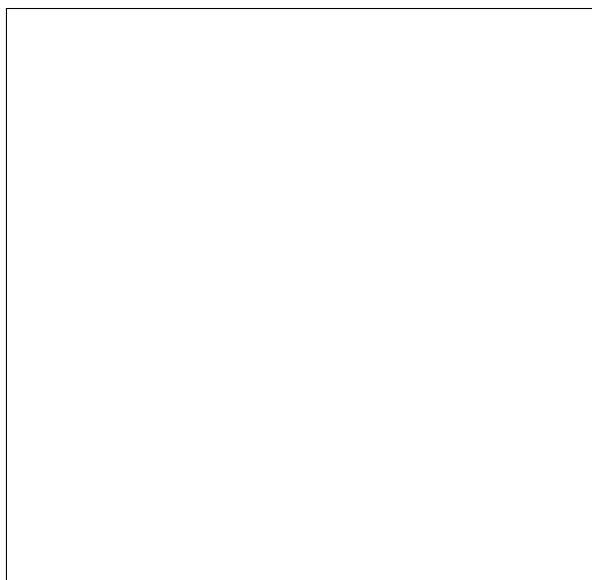


# Créer un fichier .pdf contenant des objets 3D interactifs

Patricia Wils - patricia.wils@mnhn.fr  
UMS 2700 Outils et Méthodes de la Systématique Intégrative



## Table des matières

1	Installation	1
2	Configuration	2
2.1	MiKTeX . . . . .	2
2.2	Meshlab . . . . .	2
3	Mise en œuvre	3
3.1	Premier document .pdf . . . . .	3
3.2	Gérer la vue initiale . . . . .	4
3.3	Définir des vues spécifiques . . . . .	5
3.4	Mettre en page le document .pdf . . . . .	7

## 1 Installation

Les outils suivants sont nécessaires :

- une implémentation TeX/LaTeX

Par exemple, MiKTeX sous Windows, MacTeX sous MacOS ou TeX Live sous Unix.

La suite MiKTeX est disponible sur le site officiel : [www.miktex.org](http://www.miktex.org). Suivre l'onglet Download, télécharger et installer la version Basic la plus récente.

- le logiciel Adobe Reader

Il faut installer la version 8.0 au minimum pour pouvoir visualiser le document .pdf.

- le logiciel Meshlab

Les objets 3D doivent être convertis au format .u3d pour être incorporés dans un document pdf. Pour cela, télécharger le logiciel libre et multi-plateforme Meshlab depuis le site suivant : <http://meshlab.sourceforge.net/>. Meshlab accepte une grande variété de formats de surfaces dont .ply, .obj et .stl.

## 2 Configuration

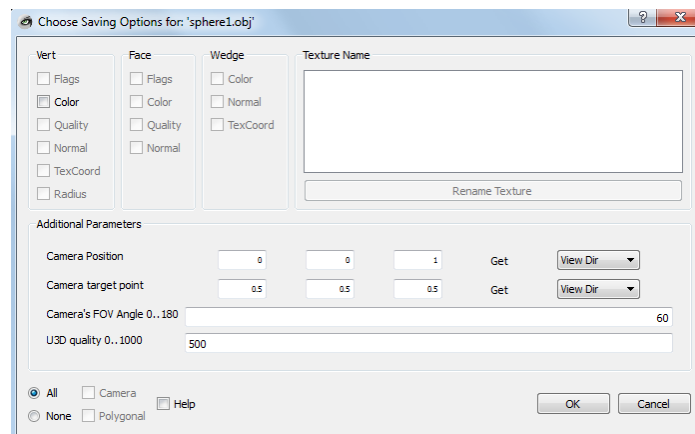
### 2.1 MiKTek

La distribution MiKTek est fournie avec un ensemble de bibliothèques appelées packages. Pour générer, des fichiers pdf3D, il peut manquer un certain nombre de packages. Cela sera signalé par un message d'erreur lors de la compilation. Pour récupérer des packages manquants, lancer l'application **Package Manager** disponible dans le dossier **Tous les programmes/Miktek 2.9/Maintenance** du menu Démarrer. Rensigner le nom du package manquant dans name pour effectuer une recherche et cliquer sur le signe + pour l'installer.

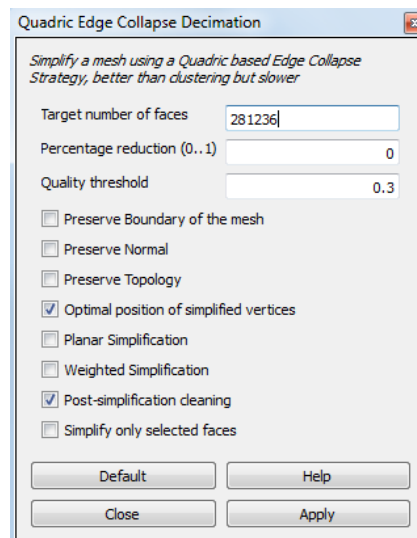
En particulier, le package **media9** permet l'import de surfaces 3D. Il est disponible dans l'outil **Package Manager** ou téléchargeable sur le site : <http://www.ctan.org/pkg/media9>. Ce package permet également d'inclure des animations flash.

### 2.2 Meshlab

Dans Meshlab, importer le modèle surfacique avec **File/Import mesh**. Celui-ci apparaît dans la fenêtre principale. Enregistrer au format .u3d avec la commande **File/Export mesh as**. Sélectionner U3D File Format dans le champ **Files of type**. Dans la fenêtre **Choose saving options** qui apparaît, le paramètre **U3D quality** a une valeur 500 par défaut. Pour améliorer la qualité de l'export, choisir une valeur 1000. Conserver les valeurs par défaut des autres paramètres, elles seront éditables plus tard.



Il n'est pas possible de convertir des surfaces trop complexes (en terme de nombre de faces). Réduire au préalable le nombre de faces si la conversion ne fonctionne pas. Pour cela, sélectionner l'outil **Filters/Remeshing, simplification and reconstruction/Quadric Edge Collapse Decimation**. Dans la fenêtre de paramètres, choisir un nouveau nombre de faces (Target number of faces) ou un pourcentage de réduction (compris entre 0 et 1).



Lorsque le fichier .u3d est créé, un fichier .tex portant le nom de la figure est également généré.

## 3 Mise en œuvre

### 3.1 Premier document .pdf

Ouvrir le fichier .tex créé par Meshlab avec **Miktek**.

Dans l'exemple suivant, l'objet est une sphère contenue dans le fichier sphere.u3d. Le document sphere.tex se présente sous la forme suivante :

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[3D]{movie15}
\usepackage{hyperref}
\usepackage[UKenglish]{babel}

\begin{document}
\includemovie[
    poster,
    toolbar, %same as 'controls'
    label=sphere.u3d,
    text=(sphere.u3d),
    3Daac=60.000000, 3Droll=0.000000, 3Dc2c=-0.500000 -3.500000 -0.500000,
    3Droo=3.570714, 3Dcoo=-0.500000 0.500000 0.500000,
    3Dlights=CAD,
]{\linewidth}{\linewidth}{sphere.u3d}
\end{document}
```

Le package utilisé ici est **movie15**. Les paramètres 3Daac, 3Droll, 3Dc2c, 3Droo et 3Dcoo permettent de définir la géométrie de la scène.

Il faut éditer ce fichier pour utiliser le package **media9** de la façon suivante :

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage{media9}
\usepackage{hyperref}
\usepackage[UKenglish]{babel}

\begin{document}
\includemedia[
    activate=pageopen,
    width = \linewidth, height=\linewidth,
    3Dtoolbar, %same as 'controls'
    label=sphere.u3d,
    3Dmenu,
    3Dortho=60.000000, 3Droll=0.000000, 3Dc2c=-0.500000 -3.500000 -0.500000,
    3Droo=3.570714, 3Dcoo=-0.500000 0.500000 0.500000,
    3Dlights=CAD,
    3Drender=Solid,
]{}{sphere.u3d}

\end{document}
```

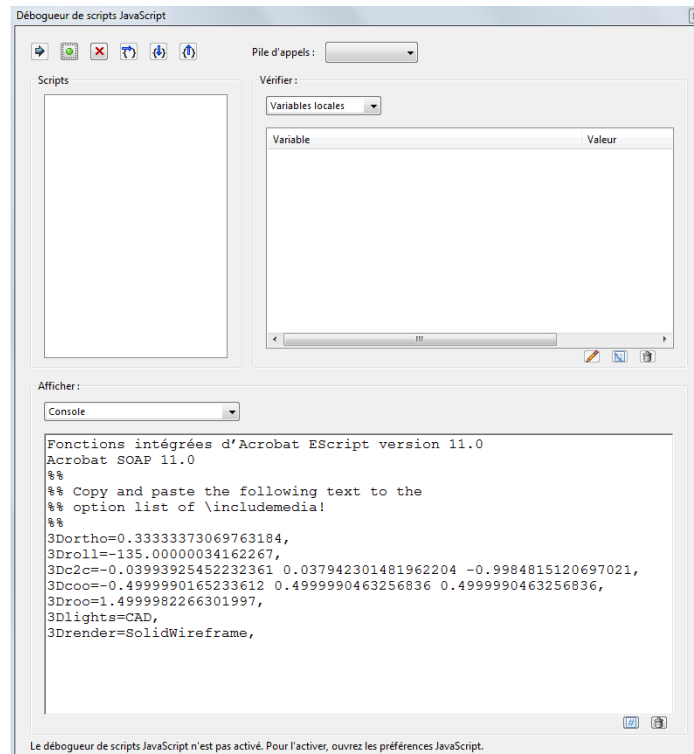
Appuyer sur le bouton **Composition** (triangle sur fond vert) ou dans le menu **Composition/Composition**.

L'étape de composition va compiler le code LaTeX et créer des fichiers intermédiaires .aux, .txt, .out et .syntec. Les messages d'erreur éventuels apparaissent dans la console de sortie. Si tout se passe bien, un fichier .pdf est créé.

## 3.2 Gérer la vue initiale

Pour modifier la façon dont la surface est représentée à l'ouverture du fichier, il faut modifier la géométrie de la scène. Ouvrir le document .pdf et placer l'objet dans la vue souhaitée avec les outils de la barre située en haut de la fenêtre active. Par exemple, modifier le zoom, la rotation, le mode de rendu, l'éclairage, etc...

Lorsque la vue est satisfaisante, faire un clic droit sur l'image. Dans le menu qui apparaît, sélectionner **Generate default view**. Dans la fenêtre qui apparaît, copier l'ensemble des paramètres.



Éditer le fichier .tex en collant les nouveaux paramètres :

```
\documentclass [a4paper] { article }
\usepackage { media9 }
\usepackage { hyperref }
\usepackage [UKenglish] { babel }

\begin { document }
\includemedia [
  activate=pageopen ,
  width = \linewidth , height=\linewidth ,
  3Dtoolbar , %same as 'controls '
  label=sphere . u3d ,
  3Dmenu ,
  3Dortho=0.33333373069763184 ,
  3Droll = -135.00000034162267 ,
  3Dc2c = -0.03993925452232361 0.037942301481962204 -0.9984815120697021 ,
  3Dcoo = -0.4999990165233612 0.4999990463256836 0.4999990463256836 ,
  3Droo = 1.4999982266301997 ,
  3Dlights=CAD ,
  3Drender=SolidWireframe ,
] {} { sphere . u3d }

\end { document }
```

Demander une nouvelle composition du document pour prendre en compte les modifications.

### 3.3 Définir des vues spécifiques

Pour créer des vues prédéfinies, ajouter l'information **3Dviews=views.txt**, dans les paramètres de includemedia :

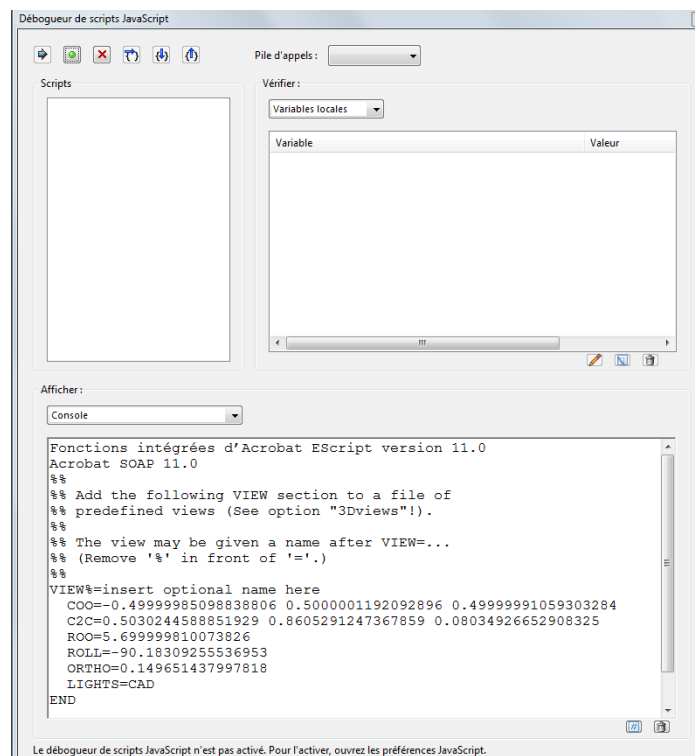
```
\documentclass [a4paper] { article }
\usepackage {media9}
\usepackage {hyperref}
\usepackage [UKenglish] {babel}

\begin {document}
\includemedia [
  activate=pageopen ,
  width = \linewidth , height=\linewidth ,
  3Dtoolbar , %same as 'controls '
  label=sphere .u3d ,
  3Dmenu ,
  3Dortho=0.33333373069763184 ,
  3Drroll=-135.00000034162267 ,
  3Dc2c=-0.03993925452232361 0.037942301481962204 -0.9984815120697021 ,
  3Dcoo=-0.4999990165233612 0.4999990463256836 0.4999990463256836 ,
  3Droo=1.4999982266301997 ,
  3Dlights=CAD ,
  3Drender=SolidWireframe ,
  3Dviews=views .txt ,
]{} { sphere .u3d}

\end {document}
```

Créer un document texte intitulé views.txt dans le même dossier que la surface .u3d et le document .tex.

Dans la fenêtre interactive du fichier .pdf, régler les paramètres de la vue pour proposer une nouvelle vue. Dans l'exemple suivant, la vue initiale est un zoom sur la structure d'intérêt et on souhaite proposer un zoom arrière. Lorsque les modifications de la vue conviennent, faire un clic droit sur l'image et sélectionner **Get Current View** dans le menu. Dans la fenêtre qui apparaît, copier l'ensemble des paramètres compris entre VIEW et END.



Éditer le fichier views.txt en collant les informations. Par exemple :

```
VIEW%=insert optional name here
COO=-0.49999985098838806 0.5000001192092896 0.49999991059303284
C2C=0.5030244588851929 0.8605291247367859 0.08034926652908325
ROO=5.699999810073826
ROLL=-90.18309255536953
ORTHO=0.149651437997818
LIGHTS=CAD
END
```

Modifier la ligne VIEW pour donner un titre à la vue.

Le fichier views.txt peut contenir plusieurs vues prédéfinies. Il suffit de les décrire les unes à la suite des autres. Par exemple, la figure située en première page est décrite dans un fichier views.txt suivant.

```
VIEW=zoom arriere
COO=-0.5 0.5 0.49999991059303284
C2C=0.5030244588851929 0.8605291247367859 0.08034926652908325
ROO=5.699999930004203
ROLL=-90.18309255536953
ORTHO=0.16629382967948914
END
```

```
VIEW=eclairage bleu
COO=-0.5000000596046448 0.5 0.49999991059303284
C2C=-0.03993925452232361 0.037942301481962204 -0.9984815120697021
ROO=5.699999904830178
ROLL=-135.00000034162267
ORTHO=0.5083009600639343
LIGHTS=Blue
END
```

```
VIEW=rendu filaire solide
COO=-0.5000000596046448 0.5 0.49999991059303284
C2C=-0.03993925452232361 0.037942301481962204 -0.9984815120697021
ROO=5.699999904830178
ROLL=-135.00000034162267
ORTHO=0.5083009600639343
RENDERMODE=SolidWireframe
END
```

```
VIEW=rendu illustration
COO=-0.5000000596046448 0.5 0.49999991059303284
C2C=-0.03993925452232361 0.037942301481962204 -0.9984815120697021
ROO=5.699999904830178
ROLL=-135.00000034162267
ORTHO=0.5083009600639343
RENDERMODE=Illustration
END
```

```
VIEW=section
COO=-0.4999999701976776 0.5 0.5
C2C=0.6629188060760498 0.583905041217804 0.46860817074775696
ROO=5.699999839784514
ROLL=-63.90947217697318
ORTHO=0.39987227320671076
LIGHTS=CAD
CROSSSECT
CENTER=-0.5 0.5 0.5
NORMAL= 6.123234262925839e-17 6.123234262925839e-17 1
END
END
```

### 3.4 Mettre en page le document .pdf

- les dimensions de la fenêtre interactive contenant l'objet sont décrites par les paramètres **width** et **height**.

Dans les exemples précédents, les dimensions étaient décrites comme égales à la largeur de la page (**linewidth**). Placer un facteur permet d'agrandir ou de réduire la taille de la fenêtre par rapport à la page. Sinon, il est également possible de définir des dimensions absolues en cm.

fenêtre occupant 50% de la page

```
width = 0.5 \linewidth , height=0.5 \linewidth
```

fenêtre 50% plus large que la page

```
width = 1.5 \linewidth , height=1.5 \linewidth
```

fenêtre de 10cm de large et 7.5cm de haut

```
width = 10cm, height=7.5cm
```

- le positionnement

Pour placer la fenêtre à un endroit particulier de la page, il faut l'insérer dans un élément **figure** avec le code suivant. L'option **centering** permet de la centrer horizontalement dans la page.

- ajouter une description

Pour légénder la figure ou insérer un titre, entrer les informations dans le document .tex en-dehors des environnements figure et includemedia. Des espaces sont placés avec la commande **vspace**.

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage{media9}
\usepackage{hyperref}
\usepackage[UKenglish]{babel}

\begin{document}
Titre \\
\vspace{1cm}

\begin{figure}
\centering
\includemedia[
  activate=pageopen ,
  width = 0.5 \linewidth , height=0.5 \linewidth ,
  3Dtoolbar , %same as 'controls'
  label=sphere.u3d ,
  3Dmenu ,
  3Dortho=0.33333373069763184 ,
  3Droll=-135.00000034162267 ,
  3Dc2c=-0.03993925452232361 0.037942301481962204 -0.9984815120697021 ,
  3Dcoo=-0.4999990165233612 0.4999990463256836 0.4999990463256836 ,
  3Droo=1.4999982266301997 ,
  3Dlights=CAD ,
  3Drender=SolidWireframe ,
  3Dviews=views.txt ,
]{}{sphere.u3d}

\end{figure}

\vspace{1cm}
Description de la figure

\end{document}
```