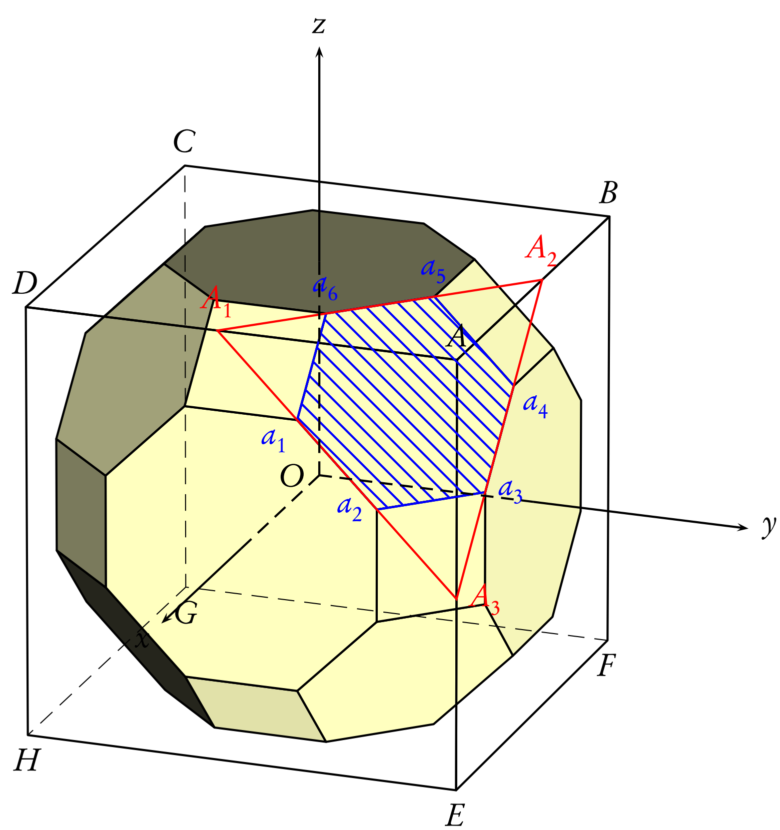
‘`pst-solides3d`’ : troncature du cube par les sommets, puis par chanfreinage des arêtes

16 mai 2008

1 Principe de la construction



On part d'un cube $ABCDEFGH$ d'arête unité, centré en O. On s'intéresse en premier lieu à la troncature du sommet A en découpant la pyramide de sommet A et de base $A_1A_2A_3$. Les points A_1, A_2 et A_3 sont respectivement les points des arêtes (AB), (AD) et (AE) obtenus par les relations :

$$\begin{aligned}\overrightarrow{AA_1} &= k\overrightarrow{AB}\\ \overrightarrow{AA_2} &= k\overrightarrow{AD}\\ \overrightarrow{AA_3} &= k\overrightarrow{AE}\end{aligned}$$

avec $k \leq 0,75$.

Dans une deuxième étape on s'occupe du chanfreinage des arêtes en déterminant les points $(a_1a_2a_3a_4a_5a_6)$ par les relations :

$$\begin{aligned}\overrightarrow{A_1a_1} &= \frac{1}{3}\overrightarrow{A_1A_3}\\ \overrightarrow{A_1a_2} &= \frac{2}{3}\overrightarrow{A_1A_3}\\ etc.\end{aligned}$$

On obtient ainsi, à la place du sommet A, un hexagone régulier de côté $\dfrac{k\sqrt{2}}{3}$.

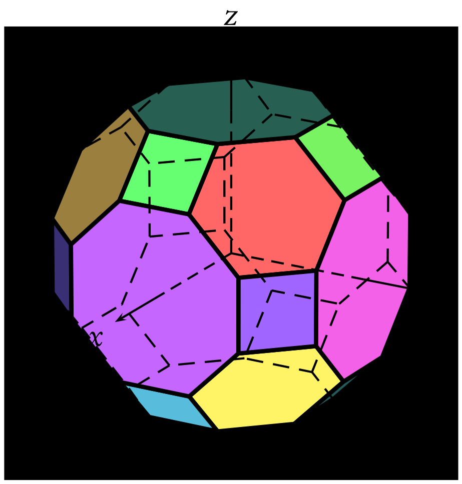
Par trois rotations successives de cet hexagone, de 90°, 180° et 270° autour de Oz, on détermine tous les points permettant le chanfreinage des arêtes. Une rotation de 180° autour de l'axe Ox permet d'obtenir la troncature des sommets et le chanfreinage des arêtes du bas. Ces opérations de rotation se font en `\codejps`, un extrait :

```
/k exch def
/xA 1 def
/yA 1 4 3 div k mul sub def
/zA 1 2 3 div k mul sub def
xA yA zA /A1 defpoint3d
xA zA yA /A2 defpoint3d
zA xA yA /A3 defpoint3d
yA xA zA /A4 defpoint3d
yA zA xA /A5 defpoint3d
zA yA xA /A6 defpoint3d
A1 0 0 90 rotateOpoint3d /B1 defpoint3d
A2 0 0 90 rotateOpoint3d /B2 defpoint3d
A3 0 0 90 rotateOpoint3d /B3 defpoint3d
A4 0 0 90 rotateOpoint3d /B4 defpoint3d
A5 0 0 90 rotateOpoint3d /B5 defpoint3d
A6 0 0 90 rotateOpoint3d /B6 defpoint3d
```

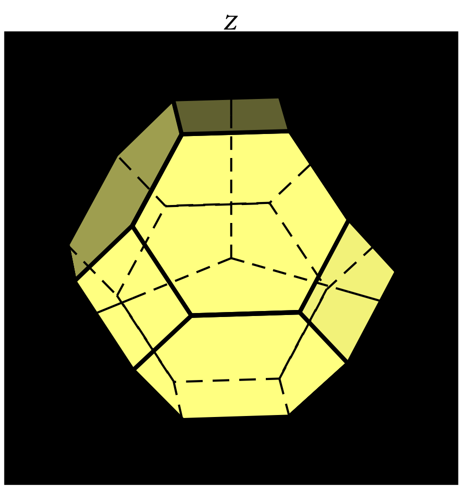
2 Intégration de ce solide dans ‘`pst-solides-3d`’

Le cube dont les sommets sont tronqués et les arêtes chanfreinées a été ajouté dans une extension à ‘`pst-solides-3d`’ grâce à la macro :

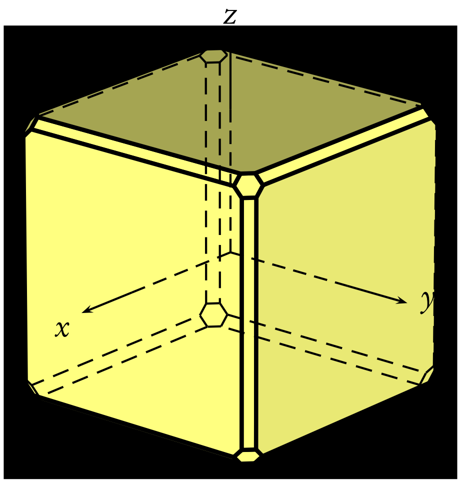
`\addtosolideslistobject{rhombicuboctahedron}`




```
\begin{pspicture}(-3,-3)(3,3)
\psframe*(-3,-3)(3,3)
\psset{lightsrc=81 47 20}
\psset{SphericalCoor,viewpoint
  =100 30 20,Decran=100,action=
  draw*}
\psSolid[object=
  rhombicuboctahedron,a=2,hue=0
   1 0.6 1,linewidth=1.6pt,h
  =0.554097]
\axesIIID(2,2,2)(3,3,3)
\end{pspicture}
```




```
\begin{pspicture}(-3,-3)(3,3)
\psframe*(-3,-3)(3,3)
\psset{lightsrc=81 47 20}
\psset{SphericalCoor,viewpoint
  =100 40 20,Decran=100,action=
  draw*}
\psSolid[object=
  rhombicuboctahedron,a=2,
  fillcolor=yellow!50,linewidth
  =1.6pt,h=0.75]
\axesIIID(2,2,2)(3,3,3)
\end{pspicture}
```




```
\begin{pspicture}(-3,-3)(3,3)
\psframe*(-3,-3)(3,3)
\psset{lightsrc=81 47 34}
\psset{SphericalCoor,viewpoint=100 40 20,Decran=100,action=draw*}
\psSolid[object=rhombicuboctahedron,a=2,fillcolor=yellow!50,linewidth=1.6pt,h=0.1]
\axesIIID(2,2,2)(3,3,3)
\end{pspicture}
```

La fraction d'arête se paramètre avec l'option h, sa valeur reste comprise entre 0 et 0,75, et l'arête du cube avec a.

Le grand rhombicuboctaèdre s'obtient pour $h = \dfrac{3}{\sqrt{2}+4} \simeq 0,55409$.

3 Une animation flash