

Variations autour d'un cuboctaèdre avec PSTricks et pst-solides3d

manuel.luque27@gmail.com

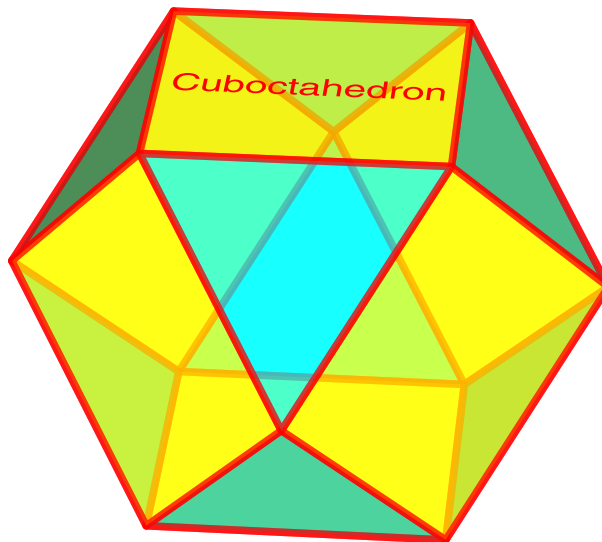
26 janvier 2022

Abstract

Jean-Paul Vignault avait mis au point pour pst-solides3d quelques remarquables options permettant de travailler avec les solides géométriques. En voici quelques illustrations.

1 Créer un cuboctaèdre avec pst-solides3d

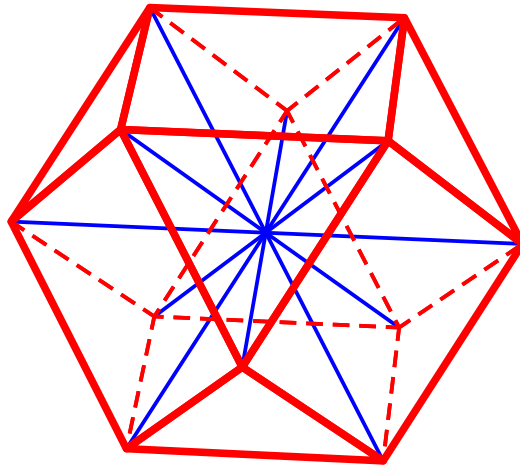
Pour créer un cuboctaèdre avec pst-solides3d, il existe une méthode très simple : à partir d'un cube, on utilise l'option [trunc=all] de pst-solides3d avec comme coefficient [trunccoeff=0.5] pour découper les 8 coins du cube. On rendra la représentation un peu plus attrayante avec des faces transparentes [opacity=0.5] et en permettant de voir l'intérieur [hollow]. Le choix des couleurs est laissé à l'appréciation de chacun.



```
\begin{pspicture}(-3.5,-3.5)(3.5,3.5)
\psset{viewpoint=50 50 30 rtp2xyz,Decran=50,lightsrc=viewpoint,RotZ=0,solidmemory}
\psSolid[
object=cube,name=A,
trunc=all,
trunccoeff=.5,
fillcolor=yellow,
fcol=6 1 13{(cyan)} for 0 1 5 {(yellow)} for 14 1 19 {(yellow)} for 20 1 27 {(cyan)} for,
hollow,opacity=0.7,
linecolor=red,linewidth=0.1
]%
% ceci est en option
\psSolid[object=plan,action=none,RotZ=0,
definition=solidface,args=A 0,name=P0]
\psProjection[object=texte,linecolor=red,text=Cuboctahedron,plan=P0,fontsize=13]%
\end{pspicture}
```

2 Particularité du cuboctaèdre

Une des particularités du cuboctaèdre est que le rayon de la sphère circonscrite a la même longueur que les arêtes.

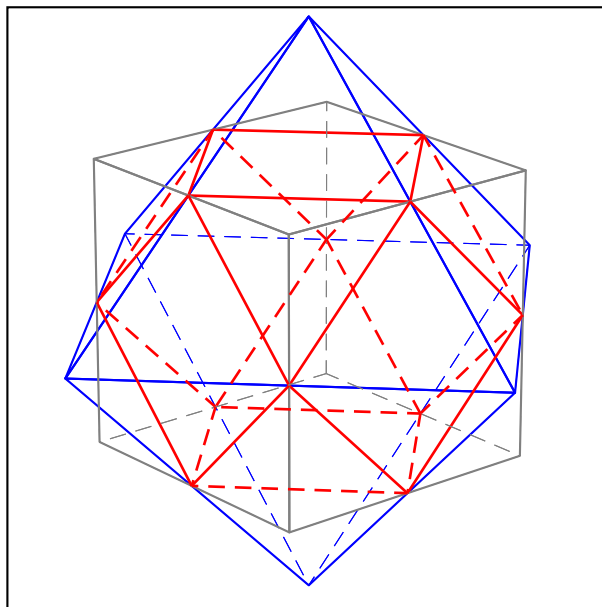


3 Cuboctaèdre comme intersection d'un octaèdre et d'un cube

On sait aussi, que l'on peut considérer le cuboctaèdre comme l'intersection d'un octaèdre et d'un cube.

<https://mathcurve.com/polyedres/cuboctaèdre/cuboctaèdre.shtml>

On peut facilement mettre en évidence les intersections des faces avec pst-solides3d.



```
\begin{pspicture}(-4,-4)(4,4)
\psframe(-4,-4)(4,4)
\psset{viewpoint=50 50 20 rtp2xyz,Decran=50,lightsrc=viewpoint,RotZ=0,solidmemory}
\psSolid[
object=octahedron,
a=4,action=draw,name=OCTAHEDRON,
linecolor=blue]%
\multido{\i=0+1}{8}{
```

```

\psSolid[object=plan,
definition=solidface,
args=OCTAHEDRON \i\space,action=none,name=PLAN\i]
}%
\psSolid[object=cube,action=draw,linecolor=gray,
intersectiontype=0,
intersectionplan={PLAN0 PLAN1 PLAN2 PLAN3 PLAN4 PLAN5 PLAN6 PLAN7},
intersectionlinewidth=1,
intersectioncolor=(rouge)]
\end{pspicture}

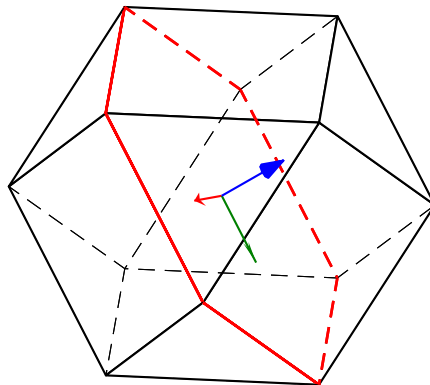
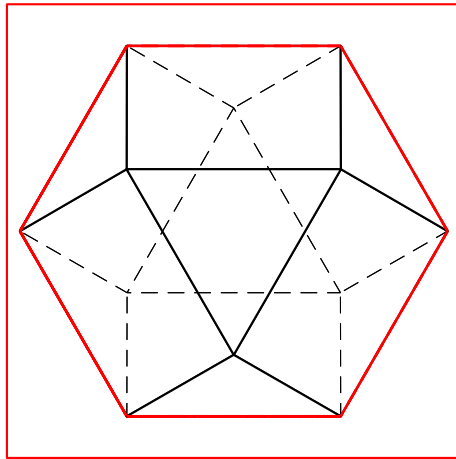
```

4 Vers l'orthobicoupe hexagonale

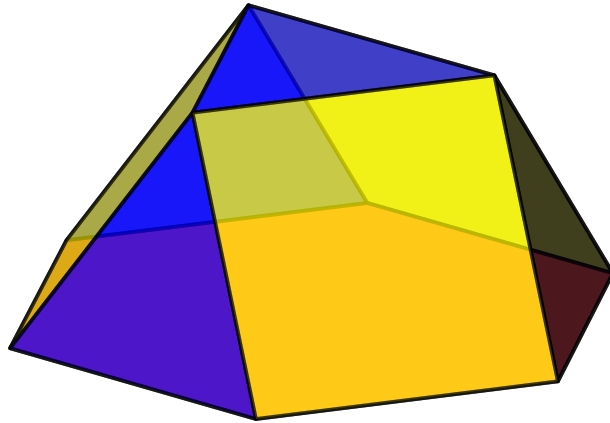
Maintenant si l'on se tourne vers Wikipedia :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Cubocta%C3%A8dre>

« Les arêtes d'un cuboctaèdre forment quatre hexagones réguliers. Si le cuboctaèdre est coupé dans le plan d'un de ces hexagones, chaque moitié est une coupole hexagonale (ou coupole triangulaire) »



Ce découpage est aisé à faire avec pst-solides3d. Par exemple, la coupole supérieure.



Un peu plus loin dans la même page, on lit :

« Si les moitiés sont replacées ensemble avec une rotation, alors ces triangles rencontrent les triangles et les carrés rencontrent les carrés, le résultat est un autre solide de Johnson, l'orthobicoupole hexagonale.»

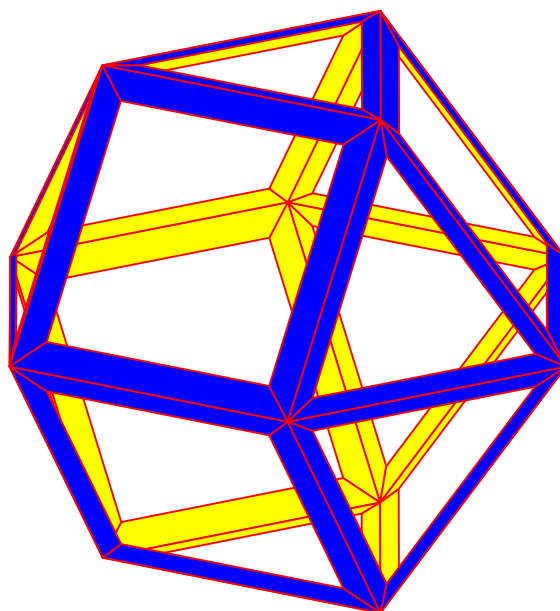
Ici aussi, la manipulation se fait sans trop de difficulté avec pst-solides3d. Mais pour faire la rotation j'ai utilisé une commande que j'avais écrite et illustrée ici :

<https://pstricks.blogspot.com/2013/02/rotation-3d-autour-dun-axe.html>

<https://pstricks.blogspot.com/2013/02/rotation-3d-autour-dun-axe-quelconque.html>

On reconstitue l'orthobicoupole hexagonale avec les deux coupoles correctement positionnées.

5 Le voici avec l'option [affinage=all]



6 Le grand rhombicuboctaèdre

Pour aller un peu plus loin, on peut imaginer de tronquer le cuboctaèdre pour réaliser le grand rhombicuboctaèdre, mais c'est ici chose impossible à faire directement avec l'option [trunc=all] de pst-solides3d, car

les faces du cuboactèdre étant de deux natures différentes (triangles et carrés) on ne peut obtenir les 12 faces carrées régulières, les 8 faces hexagonales régulières et les 6 faces octogonales régulières par ce procédé.

Voici quand même le grand rhombicuboctaèdre à partir des coordonnées prises sur le site :