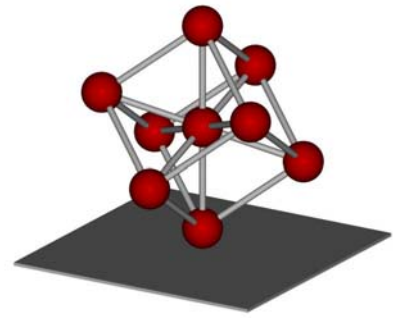


Rotation dans l'espace – l'Atomium de Bruxelles - solutions

L'objectif de ce travail est de modéliser l'Atomium de Bruxelles et de le faire tourner autour de son axe vertical.

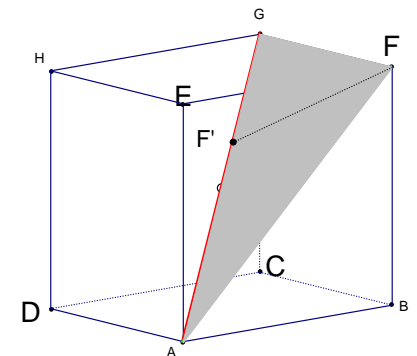
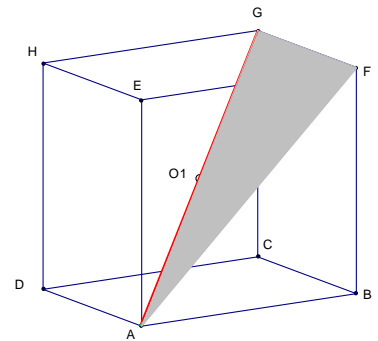


Pour modéliser un cube posé sur une de ses pointes, deux questions se posent :

- 1) Si l'arête de longueur c est donné, calculer la hauteur h du "monument" ;
- 2) Quelle est l'altitude des 6 autres sommets du cube ? En observant la sculpture ci-dessus, on voit bien qu'ils sont 3 à 3 à la même altitude.
- 3) Si l'on regarde le cube de dessus (au zénith), le plus haut sommet G nous apparaît confondu avec le sommet A (sur lequel repose le cube) et le centre O_1 du cube, et les autres sommets B , C , D , E , F et H appartiennent à un cercle de rayon R et ces six points composent un hexagone régulier (par symétrie). Calculer ce rayon R .

Recherche de réponses :

- 1) Le triangle AFG est rectangle en F ; de plus $AF = c \cdot \sqrt{2}$ et $AG^2 = AF^2 + FG^2 \Leftrightarrow AG^2 = 2c^2 + c^2 = 3c^2 \Leftrightarrow AG = c \cdot \sqrt{3}$.
- 2) Pour des raisons de symétrie évidente, si l'altitude du plus haut sommet est $h = c \cdot \sqrt{3}$, celle des autres est $h/3$ et $2h/3$.
- 3) Si l'on regarde le cube de dessus (au zénith), le plus haut sommet G nous apparaît confondu avec le sommet A (sur lequel repose le cube) et le centre O_1 du cube, et les autres sommets B , C , D , E , F et H appartiennent à un cercle de rayon R et ces six points composent un hexagone régulier (par symétrie).



Le rayon R du cercle de base du cylindre d'axe (AG) contenant le cube (ou du cercle contenant les sommets B , C , D , E , F et H) est la distance FF' du sommet F à la diagonale (AG) ;

posons $x = FF'$ et $y = GF'$:

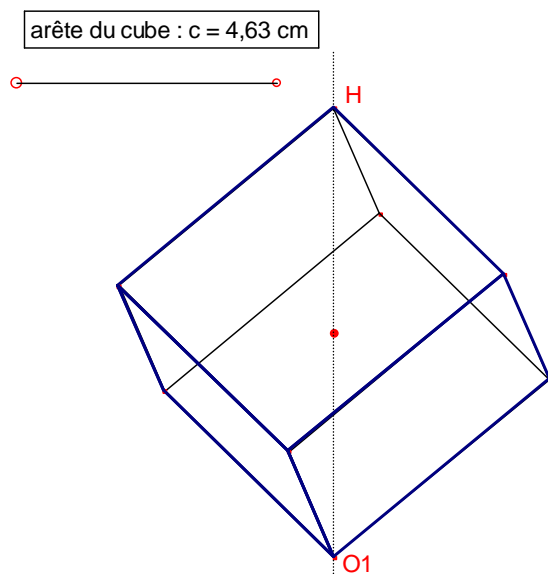
par Pythagore dans le triangle rectangle $GF'F$: $GF^2 = GF'^2 + F'F^2 \Leftrightarrow c^2 = y^2 + x^2$

par Pythagore dans le triangle rectangle $AF'F$: $AF^2 = AF'^2 + F'F^2 \Leftrightarrow 2c^2 = (c \cdot \sqrt{3} - y)^2 + x^2$

En résolvant ce système, on obtient $y = c \cdot \frac{\sqrt{3}}{3}$ et $x = c \cdot \frac{\sqrt{2}}{3}$

Diagram illustrating the geometry of a cube and its associated axes. The cube is shown in a 3D perspective, with its edges and vertices labeled. The axes are defined by the center of the cube, O_1 , and the vertices H (top), H_1 (bottom), and H_2 (middle). The axes are labeled H , H_1 , and H_2 . The axes are defined by the center of the cube, O_1 , and the vertices H (top), H_1 (bottom), and H_2 (middle). The axes are labeled H , H_1 , and H_2 . The axes are defined by the center of the cube, O_1 , and the vertices H (top), H_1 (bottom), and H_2 (middle). The axes are labeled H , H_1 , and H_2 .

Pour faire apparaître les faces visibles, on utilise la macro « face_visible_quadri.mac » du site de Geneviève Tulloue : <http://gtulloue.free.fr/Cabri3D/polyedres/cube.html>



ouvrir la figure cabri « [const-3](#) »

Pour construire les boules sur chaque sommet, reprenons la figure « const-2 » et cachons tous les objets de construction. Construisons un petit curseur donnant le rayon de chaque boule et avec l'outil compas on construit en chaque sommet un cercle de rayon donné, puis on le colore de gris.

On peut encore construire en gras et gris les segments reliant les boules.

Ouvrir la figure « [const-4](#) » finale.