

Rendez-vous sur www.pourlascience.fr

- Retrouvez gratuitement les actualités scientifiques quotidiennes.
- Recevez nos lettres d'information et réagissez aux articles en vous inscrivant sur le site.
- Recherchez et commandez les archives parues depuis 2004 de *Pour la Science* et des *Dossiers Pour la Science*.
- Accédez aux numéros numériques compris dans votre abonnement en créant votre compte.



À très bientôt sur www.pourlascience.fr !

POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence de l'actualité scientifique

 ART & SCIENCE

L'erreur de Léonard de Vinci

Un polyèdre à 26 faces, le rhombicuboctaèdre, a défié Léonard de Vinci et un autre peintre de la fin du XV^e siècle, qui ont voulu le représenter. Les deux se sont trompés.

Loïc MANGIN

En 1496, le moine et mathématicien italien Luca Pacioli (1445-1517) arrive à Milan, invité par la puissance locale, le duc Ludovico Sforza (1452-1508). Là, il rencontre Léonard de Vinci (1452-1519) à qui il enseigne les mathématiques. Une solide amitié lie les deux hommes, au point qu'ils partiront ensemble vers Mantoue, en 1499, à la chute de leur protecteur, destitué par les troupes du roi de France Louis XII.

À Milan, Pacioli écrit son grand œuvre *De divina proportione*, publié à Venise en 1509 et dont on connaît trois exemplaires : le premier, dédié à Ludovico, est conservé à Genève, le deuxième est à Milan, le troisième a disparu. Les planches gravées sont de Léonard de Vinci. Dans la première partie de l'ouvrage, *Compendio de divina proportione*, traitant du nombre d'or, on trouve la représentation de 60 types de polyèdres. Le mathématicien et artiste néerlandais Rinus Roelofs s'est récemment intéressé à l'un d'eux et y a découvert une erreur, que le mathématicien belge Dirk Huylebrouck a contribué à rendre publique.

Le polyèdre en question est le rhombicuboctaèdre (voir la figure a, un dessin de Léonard de Vinci qui apparaît dans *De divina proportione*). Il s'agit d'un solide d'Archimède – les faces ne sont pas nécessairement identiques – constitué de 8 faces triangulaires et de 18 faces carrées. En chacun de ses 24 sommets se rencontrent un triangle et trois carrés, et un triangle est toujours entouré de carrés. En outre, le polyèdre est doté d'une symétrie octaédrique, comme le cube. On le nomme *rhombicuboctaèdre*, car 12 de ses faces carrées sont

placées dans les mêmes plans que les 12 faces (en losange) du dodécaèdre *rhombique* qui est le dual du *cuboctaèdre* (huit faces triangulaires et six faces carrées). Rappelons que les sommets du dual d'un polyèdre correspondent aux centres des faces de ce dernier.

À partir de ce polyèdre, on peut en construire un autre, dérivé, en érigeant à partir de chaque face une pyramide qui a donc, outre sa base, trois ou quatre faces. C'est un tel objet qu'a représenté Léonard de Vinci sur une de ses planches de *De divina proportione* (voir la figure d). Un examen attentif révèle

**La pyramide
la plus basse devrait
avoir trois faces visibles
et non quatre.**

l'erreur : la pyramide la plus basse du dessin devrait être à trois faces visibles, et non pas quatre (d, flèche rouge). Un modèle informatique (voir la figure e) et une sculpture de R. Roelofs (voir la figure f, insérée dans la planche originale) confirment le diagnostic. D'autres pyramides (indiquées par des flèches noires) ne semblent pas conformes, mais le doute demeure.

À sa décharge, Léonard de Vinci, qui fut le premier à représenter un tel édifice géométrique, n'avait à sa disposition que les instructions de son ami Pacioli. Il n'avait sans doute pas de modèle, du moins n'en connaît-on aucune trace.

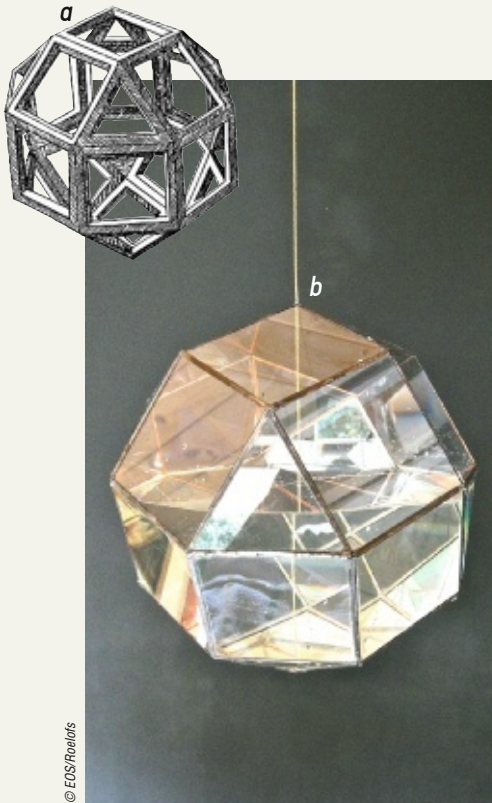
Aucun modèle ? Pourtant, sur le portrait de Luca Pacioli attribué au peintre Jacopo

de' Barbari, le solide suspendu à droite est bien un rhombicuboctaèdre (voir la figure c) ! Regardons de plus près ce tableau, daté de 1495 et dont la paternité est contestée. Pacioli, habillé en franciscain, illustre sur une ardoise marquée « Euclide » un théorème de ce dernier. Sa main gauche est sur les *Éléments* d'Euclide, ouverts au niveau du livre XIII. À droite, sur la table, un dodécaèdre en bois est posé sur un livre, probablement la *Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita* que Pacioli a publiée en 1494, à Venise. L'identité de l'homme, au second plan, est incertaine : certains reconnaissent Guidobaldo 1^{er} de Montefeltro, 3^e duc d'Urbin, d'autres Albrecht Dürer.

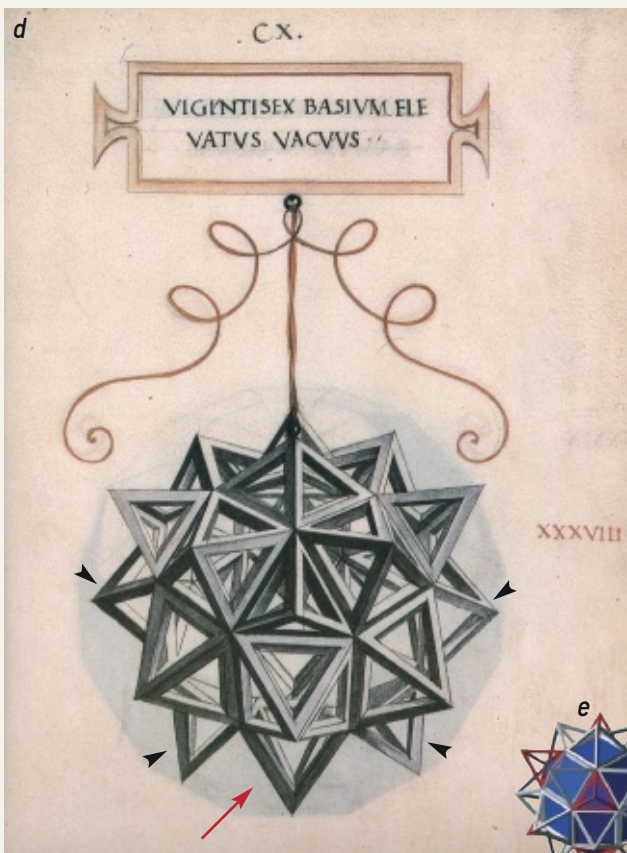
Le rhombicuboctaèdre semble être en verre et devait donc être lourd, d'autant plus qu'il est à moitié plein d'eau. Comment un tel récipient pouvait-il être suspendu par un fil si fin ? Des artisans de cette époque étaient-ils capables de fabriquer des joints étanches pour un objet aussi complexe ? Ces questions jettent le doute sur la réalité de ce modèle. Autre indice, plus probant : le rendu du fil sur la toile, et notamment sa réfraction à travers l'eau et le verre, n'est pas réaliste, la version moderne du rhombicuboctaèdre en attestant (voir la figure b) : le fil devrait paraître coupé, à l'inverse de ce que l'on voit sur le tableau.

Ainsi, tant Barbari que Vinci ont dessiné le rhombicuboctaèdre sans modèle. Rendons-leur justice, pour un solide à 26 faces, c'est plutôt réussi ! 

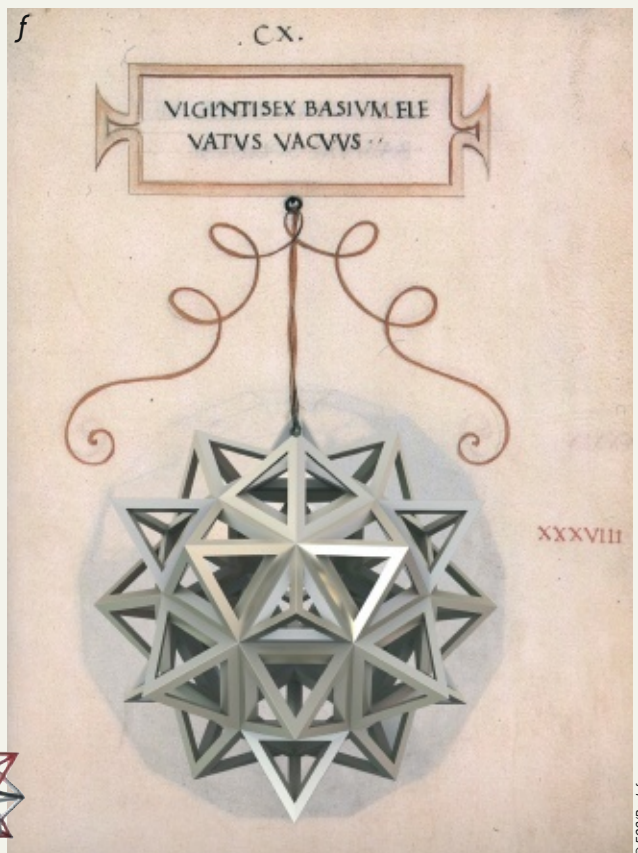
D. Huylebrouck, *Een fout van Leonardo da Vinci*, EOS, avril 2011.



© The Art Archive/Museo di Capodimonte, Naples/Dagli Orti (A)



© EDS/Roelofs



© EDS/Roelofs

