
Lu pour vous

Pentagons and Pentagrams: An Illustrated History

FRÉDÉRIC MORNEAU-GUÉRIN
Département Éducation, Université TÉLUQ
Frederic.Morneau-Guerin@teluq.ca

Vénérable historien des mathématiques et vulgarisateur mathématique fort expérimenté, Eli Maor nous propose avec *Pentagons and Pentagrams : An Illustrated History* un ouvrage de vulgarisation mathématique et scientifique s'inscrivant dans la lignée de ses précédents livres à succès : *The Story of a Number* (1994), *The Pythagorean Theorem : A 4,000-Year History* (2010) et *Beautiful Geometry* (2014). Tout comme ce fut le cas pour ce dernier titre, *Pentagons and Pentagrams* fut copieusement illustré par l'artiste suisse Eugen Jost.

De même que le grand chroniqueur pour le compte du magazine *Scientific American* Martin Gardner l'a fait à une autre époque, Maor s'adresse au grand public et cherche à séduire, voire inspirer, quiconque ne se laisse pas intimider par quelques équations (compréhensibles par qui maîtrise l'algèbre et la géométrie que l'on enseigne à l'école secondaire) accompagnées d'explications d'une clarté limpide. Quant au mathématicien professionnel, s'il risque fort d'être familier avec la vaste majorité du contenu mathématique, il ne manquera pas d'apprécier le contenu culturel et historique.

L'histoire semi-quinmillénaire qu'Eli Maor nous relate dans cet ouvrage captivant au rythme soutenu et au style dynamique est celle de la figure géométrique plane à cinq sommets que l'on appelle *pentagone* de même que celle du *pentagramme* (l'étoile à cinq branches formée en traçant les cinq diagonales du pentagone d'un seul trait de plume). C'est aussi – par la bande – l'histoire du nombre cinq, avec lequel nous entretenons tous un lien intime ne serait-ce que pour des raisons anatomiques, celle de nombres figurés appelés *nombres pentagonaux*, celle du *pentastar* (un nom non officiel désignant l'étoile à cinq branches obtenue en ombrant la surface d'un pentagramme) et celle de la symétrie rotationnelle d'ordre 5.

Autant que nous sachions, le pentagone a d'abord été étudié par l'école pythagoricienne vers le VI^e siècle avant notre ère. Le pentagone régulier, avec ses deux côtés latéraux qui semblent s'évaser ou s'avachir vers l'extérieur, n'a certes pas l'allure princière du carré, d'un hexagone ou d'un octogone. Mais Maor a tôt fait de nous convaincre qu'il ne faut pas se fier aux apparences ! Les nombreuses relations internes entre le pentagone et ses cinq diagonales font de cet objet un

véritable défi à étudier et c'est ce degré de difficulté supérieur – source de découvertes semant l'émerveillement – qui en fait un sujet digne d'intérêt.

Au fil de neuf courts chapitres entrecoupés de quatre intermèdes et suivis de cinq annexes où sont regroupés quelques arguments ou démonstrations plus mathématiquement consistants, on se renseigne sur la perspective résolument géométrique qu'entretenaient les Grecs de l'Antiquité à propos des mathématiques.

Approfondissant, dans une double perspective mathématique et historique, le problème consistant à construire un pentagone régulier à la règle et au compas, l'auteur discourt longuement de la découverte du nombre d'or (la clé de voûte de cette construction et de tant d'autres). C'est là l'occasion pour lui de chercher à susciter chez son lecteur l'indescriptible état d'envoûtante transcendance auquel le mathématicien accède lorsqu'il constate un mystérieux lien entre deux concepts issus de branches mathématiques totalement différentes (dans le cas présent les nombres de Fibonacci, qui appartiennent au domaine de l'arithmétique, et le nombre d'or, dont l'origine est géométrique).

Tout au long du livre, de profondes influences gardneriennes s'observent non seulement par le style informationnel richement pourvu de références et de remarques culturelles, artistiques ou architecturales ainsi que par les allusions emplies d'émerveillement au monde naturel, mais également dans le choix des sujets abordés. On y traite, en effet, de l'art du pavage du plan ou de la tessellation, soit la théorie s'intéressant aux façons de remplir le plan avec des formes identiques sans laisser de vides ni de chevauchements à laquelle Gardner a consacré plusieurs de ses chroniques *Mathematical Games* et au développement de laquelle il joua un rôle crucial, bien qu'effacé (rôle qui est d'ailleurs souligné par Eli Maor).

Il va sans dire que l'accent est mis sur l'histoire ponctuée de rebondissements spectaculaires du problème consistant à identifier et à classer tous les pentagones non réguliers permettant de réaliser un pavage du plan. En guise d'intermède, l'auteur nous présente même quelques casse-têtes numériques, du grand problémiste britannique Henry Dudeney du début du XX^e siècle (l'un des héros de Gardner d'ailleurs), s'articulant autour de la notion de pentagone. Plus loin, on aborde la découverte par Sir Roger Penrose, dans les années 1970, de deux formes géométriques – surnommées *Kite* et *Dart* par le fantasque mathématicien britannique John H. Conway – ne permettant que des pavages non périodiques du plan ; une histoire pour laquelle l'intérêt fut récemment ravivé par la découverte, au printemps 2023, d'une monotuile apériodique. Vers la fin de l'ouvrage, on relate également l'histoire, rattachée à celle des pavages de Penrose, de la découverte par Dan Shechtman (1982) de quasi-cristaux aux propriétés de symétries remarquables et si inattendues qu'elles ont déboulonné deux cents ans de certitudes entretenues par les physiciens, minéralogistes, cristallographes et géologues.