

Origamis, Pythagore et autres théorèmes surprenants

Par OrigamiDraw

L'origami, l'art du pliage de papier, a beaucoup évolué depuis une cinquantaine d'années. De simple amusement ou décoration à l'époque Edo au Japon, elle a connu une explosion de possibilités grâce notamment à l'utilisation des mathématiques. Des modèles extrêmement complexes peuvent maintenant être créés, nécessitant parfois des centaines d'étapes de pliage (mais pas de découpe) et aboutissant à un degré de détails bien loin des modèles bien connus de grue (oiseau) ou de fleurs.



Traditionnellement, les origamis sont pliés à partir d'une simple feuille carrée. D'un point de vue géométrique, cela confère déjà plusieurs avantages : la disponibilité de quatre angles droits et de quatre côtés d'égale longueur. Les plis les plus simples permettent de construire d'autres perpendiculaires ou de diviser un angle droit en deux, puis en quatre, donnant successivement des angles de 45 et 22,5 degrés. Une construction à peine plus élaborée permet d'obtenir des angles de 60 et 30 degrés. Un ou deux plis permettent de reporter une dimension à un autre endroit, comme on le ferait avec un compas. D'autres constructions surpassent même ce qu'il est possible de faire avec une règle et un compas, les outils traditionnels de géométrie.

En nous débarrassant de ces outils, les origamis nous permettent de vivre la géométrie au plus près. Même pour la géométrie plane, l'utilisation de la troisième dimension permet de rendre certains concepts plus intuitifs. En géométrie spatiale, le fait de pouvoir tenir en mains les objets tridimensionnels dont on parle rend bien entendu l'expérience incomparablement plus riche que tous les dessins que l'on peut réaliser en deux dimensions.

Dans cet atelier, nous en resterons à la géométrie plane et nous nous intéresserons en particulier aux triangles rectangles. Nous démontrerons bien entendu le théorème de Pythagore grâce à un pliage. Mais nous découvrirons aussi d'autres propriétés, certes moins importantes, mais qui ont la même forme, celle d'une égalité fondamentale entre deux expressions. C'est là que la manipulation d'un objet réel est d'une grande aide car elle permet de porter des regards différents sur la même chose : recto-verso, lignes de symétrie, points de coïncidence,... Nous découvrirons ainsi les propriétés inattendues que génèrent les proportions particulières d'une simple feuille de copie et en quoi elles intéressent particulièrement les origamistes.

A la fin de ce tour d'horizon, nous repasserons en revue les différents théorèmes et conjectures que nous aurons abordés et évaluerons leurs importances relatives dans la théorie mathématique. Nous aboutirons ainsi à une certaine classification des différents théorèmes par ordre d'universalité.