

**VOUS AVEZ DIT
MATHS ?**

ROBIN JAMET

VOUS AVEZ DIT MATHS ?

DE LA MAISON À LA VILLE,
LE MONDE EN MATHÉMATIQUES

DUNOD



Le Palais de la découverte, un lieu Universcience

Au cœur de Paris et de l'aile ouest du Grand Palais, le Palais de la découverte est animé depuis son ouverture en 1937 par le même principe fondateur : « montrer la science telle qu'elle se fait, telle qu'elle se vit » à travers des expositions, des expériences spectaculaires, des exposés de l'équipe de médiateurs qui rendent accessibles de manière vivante les principes scientifiques fondamentaux en astronomie, chimie, physique, sciences de la vie, sciences de la Terre, mathématiques... Le Palais de la découverte met tout en œuvre pour partager avec le public sa passion de la science, susciter la curiosité, voire des vocations.

Les éditeurs remercient l'unité Mathématiques du Palais de la découverte (et particulièrement Guillaume Reuiller) pour sa contribution à cet ouvrage.

Couverture et illustrations : Rachid Marai

© Dunod, 2014, 2019 pour la présente édition

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-079330-3

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Sommaire

Préambule	vii
1. Gardons la forme en cuisine	1
Carrelages et pavages	2
On ne joue pas avec la nourriture ?	11
2. Dans un fauteuil	29
Du jeu aux maths	29
L'homme contre la machine	42
Aimez-vous les caramels mous ?	50
3. Des nombres « au naturel »	57
Les nombres figurés	57
Les nombres premiers	63
Les lapins de Fibonacci	72
En ville...	82
4. Papier-feuille-ciseaux !	85
La forme d'un rectangle	85
L'origami contre la règle et le compas	92
Emballer, déballer	99

Vous avez dit maths ?

5. Le grand bazar de la ville	105
Des graphes, encore des graphes...	105
Des mathématiciens en ville	120
6. Du côté des arts	133
Des poésies nouvelles	133
Une histoire de point de vue	138
La musique adoucit les mœurs...	149
Comment jongler sans s'emmêler ?	153
Pour aller plus loin	159
Index	161

Préambule

Quand il passe sous un pont, l'architecte se demande pourquoi cette forme a été choisie, l'ingénieur repère les matériaux avec lesquels il a été construit, le musicien teste l'acoustique pour savoir quel type de concert organiser à cet endroit, le photographe repère les angles de vue intéressants, le peintre évalue le moment de la journée où la lumière sera la plus belle, l'historien réfléchit au rôle de ce pont à l'époque où il a été construit, le spécialiste de l'art s'interroge sur le style des décorations...

Le mathématicien, quant à lui, pense à la difficulté de décrire précisément l'écoulement de l'eau, se demande quelle courbe mathématique a été choisie pour la forme de l'arche, observe les décorations et y trouve des symétries banales ou originales...

Ce livre vous propose de chausser des lunettes de mathématicien pour voir le monde qui nous entoure. Si vous pensez que les mathématiques se limitent aux calculs et aux figures géométriques à la règle et au compas, vous risquez d'être surpris : les mathématiques s'intéressent à tout ! Difficile d'ailleurs de les définir mieux que William Thurston, un mathématicien américain décoré de la médaille Fields, l'une des plus hautes distinctions de cette discipline : « *Les mathématiques sont ce que font les mathématiciens ; les mathématiciens font de la recherche en mathématiques* ». Bref, dès qu'un mathématicien observe le monde, il en tire un objet mathématique. Soyez prévenus : une fois déformé, vous ne verrez plus jamais le monde de la même façon !

Robin Jamet

1

Gardons la forme en cuisine

La cuisine est remplie d'objets de toutes formes, d'ustensiles et de produits variés propres à inspirer n'importe quel mathématicien, même mal réveillé ! D'ailleurs, il ne le restera en général pas très longtemps, le café étant l'une des boissons les plus prisées de ces drôles de bêtes. Paul Erdős (1913-1996) l'a d'ailleurs affirmé : « un mathématicien est une machine qui transforme le café en théorème ! ».

UN MATHÉMATICIEN
EST UNE MACHINE
QUI TRANSFORME
LE CAFÉ EN THÉORÈME !

ESSAYEZ
AVEC
L'ADDITION !

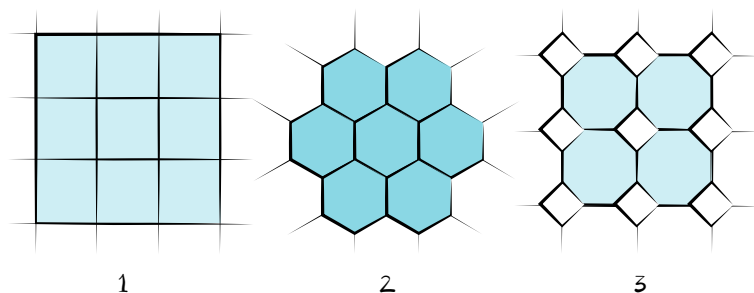


Vous avez dit maths ?

Carrelages et pavages

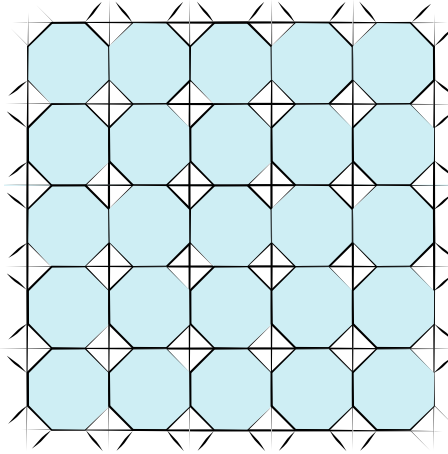
Entrez dans votre cuisine ; il y a sûrement un carrelage, au sol, sur le plan de travail, au mur... Allez jeter un coup d'œil à la salle de bains, vous en trouverez d'autres. Tout ce que l'on demande à un carrelage, c'est de recouvrir une surface sans laisser de trou, c'est ce qu'on appelle en mathématiques un « pavage ». La plupart du temps, on n'utilise qu'une ou deux formes en plusieurs exemplaires : des carrés, tous identiques, ou encore des « tomettes », ces pavés, souvent rouges, en forme d'hexagones.

On rencontre aussi assez souvent un carrelage fait d'octogones et de carrés mélangés :



Quelques exemples de pavages

À propos de ce modèle n° 3, au premier regard on pourrait presque le prendre pour un pavage fait de carrés (bleus) : comme si on avait « cassé les coins » et introduit des carrés plus petits en biais (blancs).



Superposition du pavage à base de carrés et de celui associant octogones et carrés... La ressemblance est frappante !

À l'inverse, le pavage n° 2 « façon ruche » avec des hexagones ne ressemble pas du tout aux deux autres... Des objets différents, mais qui peuvent néanmoins se ressembler plus ou moins ? Le sang du scientifique ne fait qu'un tour : il faut trouver un moyen de ranger ces pavages (intelligemment) ! Le but est de les classer afin d'y voir plus clair, de dire de façon simple pourquoi tels ou tels pavages se ressemblent plus que d'autres, et pour pouvoir ranger immédiatement dans une famille ou une autre un nouveau pavage... Et ce n'est pas ce qui manque ! Ouvrez l'œil dans la rue, les musées, les livres d'art, les bâtiments anciens ou récents, sur les tapisseries, où que l'on soit dans le monde, les pavages sont partout !

Vous avez dit maths ?

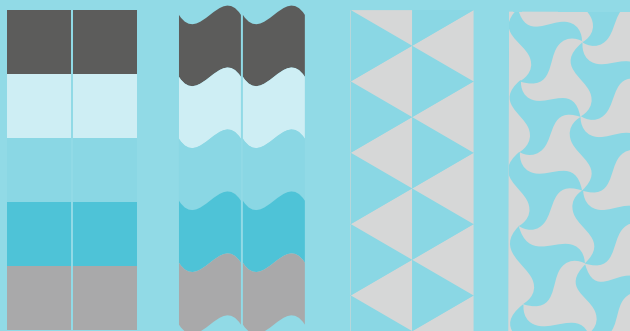
Faites-le à la maison



Réalisez vos propres pavages

Bien plus beaux, variés et colorés que ceux de votre cuisine, lancez-vous dans la fabrication de pavages !

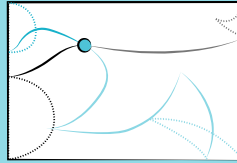
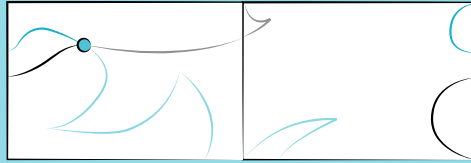
Vous pouvez déformer n'importe quel pavage « classique » ; en remplaçant, par exemple, un côté droit par une vague :



Des carrés ou des triangles déformés mais qui permettent toujours de paver...

Pour une réalisation pratique, utilisez la « technique de l'enveloppe » :

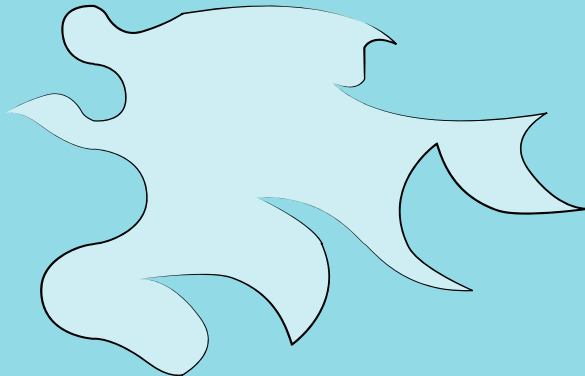
1. Prenez deux feuilles rectangulaires identiques, et scotchez-les l'une à l'autre, par tous les côtés (ou prenez une enveloppe fermée, d'où le nom de la technique).
2. Prenez un point n'importe où sur l'une des deux faces. Reliez ce point à chacun des sommets du rectangle, en traçant quatre lignes qui peuvent passer à tout moment d'une face à l'autre. Attention, une seule précaution : ces lignes ne doivent pas se croiser.



Quatre lignes relient le point aux coins de l'enveloppe, en passant éventuellement derrière (recto à gauche, verso à droite). Enveloppe repliée en bas.

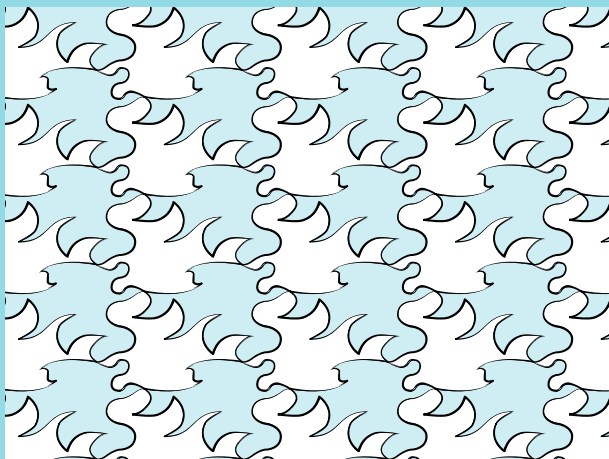
3. Découpez maintenant suivant ces lignes (sur une seule épaisseur !), et dépliez le tout.

Reproduisez cette forme un grand nombre de fois, et vous pourrez réaliser un pavage avec ! Rien ne vous interdit de réfléchir à pourquoi cela fonctionne à tous les coups.



Forme obtenue en dépliant l'« enveloppe »

Vous avez dit maths ?



Parage obtenu avec cette forme

Cette technique fonctionne également en partant d'une « enveloppe » en forme de demi carré (coupé suivant la diagonale), de triangle équilatéral, ou encore de la moitié de celui-ci (en coupant suivant une hauteur).