

2. DESSINS PARADOXAUX DEVENUS RÉALITÉ.

En se plaçant au bon endroit de cette place du village d'Ophoven près de Maastricht, on observe l'impossible tripoutre de Penrose [a]. Pour comprendre l'illusion, il suffit de changer l'angle de vision en se déplaçant : on découvre que les segments du triangle impossible sont en réalité courbés [b]. Une autre astuce a été mise en œuvre par des artistes australiens à Perth [c].

Deux artistes ont utilisé ces jeux géométriques avec l'absurde pour des sculptures monumentales qu'ils ont su vendre et installer sur des places publiques. L'une, due au Belge Matheau Haemakers, se trouve dans le village d'Ophoven en Belgique, non loin de Maastricht, et utilise la méthode de la torsion : les barres de la tripoutre de Penrose ne sont pas rectilignes, contrairement à ce que croit notre œil quand la perspective produit l'illusion.

L'autre réalisation monumentale de la tripoutre se trouve en Australie, dans la ville de Perth. C'est une œuvre créée en 1999 par Brian MacKay et Ahmad Abas, qui ont utilisé cette fois la méthode de la cassure : sous un certain angle, notre œil croit que sont liés des éléments de la construction qui ne le sont pas, et, de ce fait, observe l'image d'une sculpture qu'il juge impossible.

L'infini impossible est-il possible ?

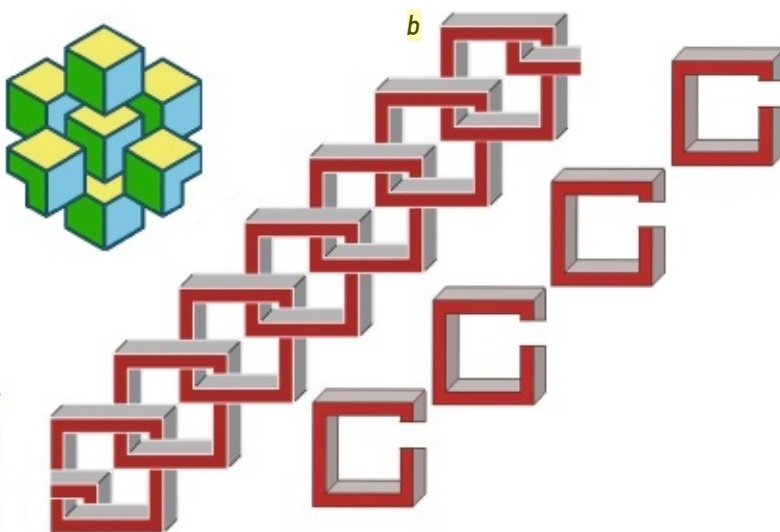
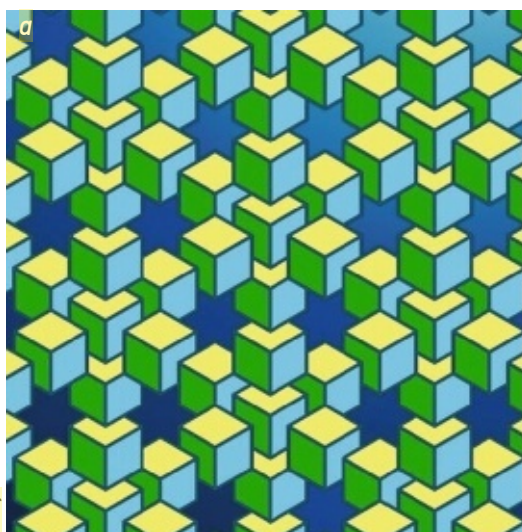
On peut se demander ce qu'il en est pour les schémas infinis proposés par J. Leys : pouvons-nous concevoir des objets tridimensionnels qui occuperaient tout l'espace « pour de vrai » et qui, vus d'un certain

point, produiraient l'image impossible infinie dessinée ?

Je ne connais pas la réponse pour chacun d'eux, mais pour certains, il est assez facile de concevoir des formes qui rendent possible l'infini géométrique paradoxal.

Prenons par exemple la figure 1c. Elle est composée de la répétition à l'infini de paquets de sept cubes : six cubes entourant un cube central. Ces sept cubes seuls n'ont rien d'impossible et ce n'est que le positionnement relatif des divers paquets de sept cubes qui produit l'apparente absurdité. Pour que cette juxtaposition des paquets devienne possible, il suffit juste d'imaginer que les deux cubes du Sud-Est et du Sud-Ouest de chaque paquet de sept cubes sont en fait des L, c'est-à-dire des cubes découpés comme indiqué sur la figure 3a.

Un autre exemple de figure impossible infinie rendue possible est obtenu en considérant une chaîne illimitée d'anneaux carrés disposés en ligne (voir la figure 3b). La réalisation dans l'espace de cette chaîne infinie paradoxale s'obtient par le découpage d'un segment de chaque anneau juste au bon endroit pour que la barre placée en arrière crée l'illusion de passer devant.



3. L'INFINI IMPOSSIBLE RENDU POSSIBLE. Pour un « œil qui réfléchit », la figure impossible infinie 1c (page 3) devient possible. En découpant deux cubes de chaque paquet de sept cubes comme le dessin l'indique [a], on obtient des structures qu'on peut réellement disposer en colonnes

infinies, ces colonnes infinies pouvant être mises côte à côte. On obtient alors un « papier peint » qui produit exactement l'image de Jos Leys (et qui rend fou !). Une autre figure infinie d'anneaux emboîtés est rendue possible par la technique classique du découpage [b].

Une animation de cette idée (cette fois en perspective conique et non plus en perspective cavalière) a été réalisée par Francesco De Comité, de l'Université de Lille, et se trouve sur la page : <http://www.flickr.com/photos/fdecomite/sets/72157626054113902/>.

Des fractales impossibles

Une figure peut être infinie parce qu'elle s'étend (potentiellement) sans limites du fait de sa structure répétitive, ou, en termes savants, du fait de son invariance par translation selon une ou deux directions. Cependant, à côté de cet infiniment grand auquel la géométrie nous a accoutumés depuis plus de deux millénaires, un autre infini géométrique a été mis en évidence, celui des fractales.

Le terme créé en 1974 par Benoît Mandelbrot (1924-2010) désigne de manière générale toute figure ou objet infiniment découpé ou fractionné. Ces constructions possèdent souvent une symétrie interne : on retrouve en elles-mêmes leur forme globale en plus petit, à la façon de poupées russes : en termes savants, elles présentent une invariance par homothétie.

Rappelons que leur première apparition s' st produite il y a maintenant plus d'un siècle, quand les mathématiciens cherchaient à élucider la structure fine du continu, c'est-à-dire de la droite géométrique. Cantor a découvert autour de 1870 ce que l'on dénomme aujourd'hui l'ensemble triadique de Cantor ou poussiere de Cantor : partant d'un segment, on en retire le tiers médian, ce qui donne deux segments, dont on retire le tiers médian, ce qui en donne quatre segments, etc.

Les courbes de Peano (1890), puis le flocon de von Koch (1905) rendent visibles des singularités topologiques que l'on pensait impossibles : des courbes passant par chaque point d'un carré plein, des courbes sans tangentes, des courbes de longueur infinie délimitant une aire bornée, etc.

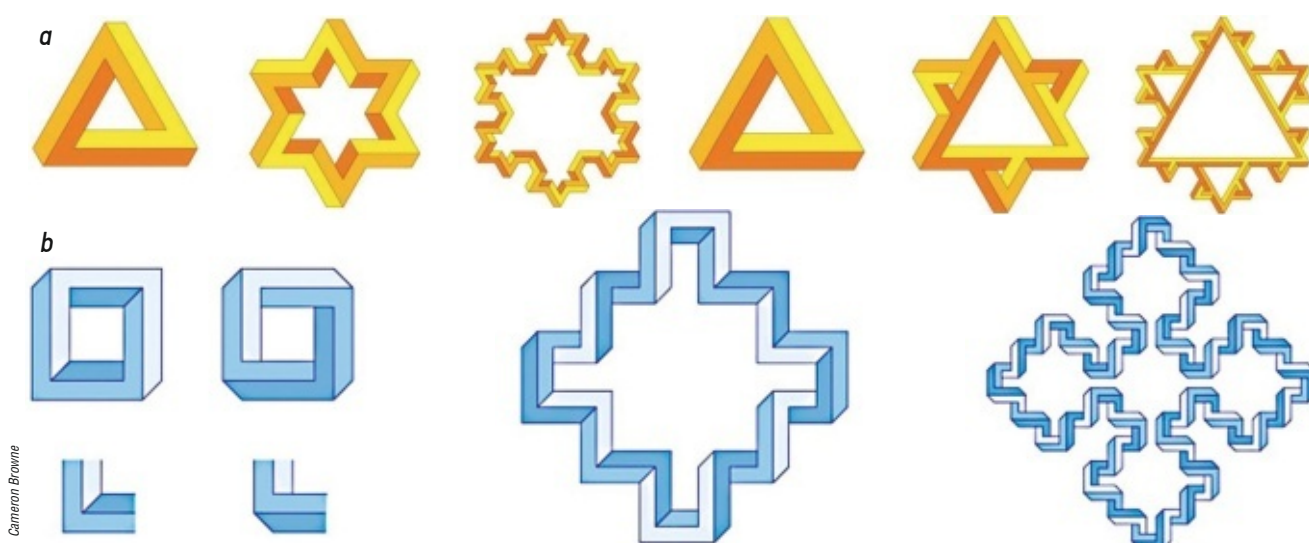
En géométrie classique, on assimile l'espace physique à l'ensemble des couples de nombres réels (pour le plan) ou à l'ensemble des triplets de nombres réels (pour l'espace). C'est bien commode et cette conception nous a permis de comprendre des notions comme la continuité, la vitesse, l'accélération, la connexité, etc.

Cependant, la mécanique quantique et l'impossibilité pratique de descendre

L'AUTEUR



Jean-Paul DELAHAYE est professeur à l'Université de Lille et chercheur au Laboratoire d'informatique fondamentale de Lille (LIFL).



4. LA LIMITE DE L'IMPOSSIBLE. En combinant un schéma de figure impossible avec l'algorithme de construction du flocon de von Koch, le spécialiste d'informatique graphique Cameron Browne a obtenu une suite infinie (a) de figures impossibles (du moins au premier abord) conver-

geant vers le flocon de von Koch. Or dans l'espace euclidien des mathématiciens, ce flocon est une figure possible, sans recourir à aucune astuce. Un second exemple de suite de figures impossibles dont la limite est possible est obtenu en partant d'un carré (b).