

# Fascinante attraction des IFS

IFS est un acronyme anglais signifiant **systèmes de fonctions itérées**. Il s'agit d'une méthode pratique pour générer des fractales, basée sur une théorie mathématique développée par **John Hutchinson** dans les années 1980.

## Point fixe d'une contraction

Une contraction transforme une figure du plan en une figure plus petite, de telle sorte que les distances entre les points de la figure soient toutes réduites. Si on applique une contraction sur une même figure plusieurs fois de suite, le résultat obtenu se rapproche rapidement d'un point unique, fixe par la transformation. Ce point fixe apparaît comme un attracteur pour la contraction.

## Attracteur d'un IFS

Un IFS est un ensemble de contractions que l'on itère : on applique simultanément les transformations à une figure, on réunit les objets obtenus en une nouvelle figure sur laquelle on réitère le procédé. Lorsque l'on répète ces itérations un certain nombre de fois, les figures successives se rapprochent d'un objet fixe par l'IFS, qui ne dépend pas de la figure de départ. Cet objet fixe, appelé **attracteur**, est une fractale.

Les IFS permettent de produire des images rappelant des objets naturels, comme une fougère. Celle-ci est obtenue après itérations d'un IFS à 3 contractions sur une citrouille. Le résultat aurait été le même en partant d'une autre figure !

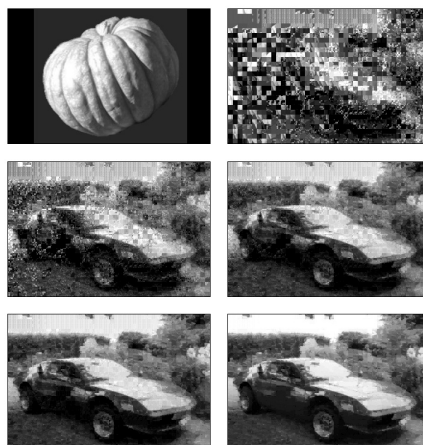


La **courbe de Koch**, connue depuis 1904, est l'attracteur d'un IFS à 4 contractions.

## Théorème du collage et compression d'images

**Michael Barnsley** a démontré en 1988 le résultat suivant : toute figure du plan peut être approchée par l'attracteur d'un IFS. Ce résultat appelé **théorème du collage** est à la base d'une méthode permettant de stocker des images numériques de façon compressée : la **compression fractale**.

Transformation d'une citrouille en carrosse lors de la reconstruction d'une image codée par IFS.



### Références

M.F. Barnsley. *Fractals Everywhere*. Academic Press.

*Les fractales – Art, nature et modélisation*. Tangente hors série n° 18.