

ARTMANN Benno

Benno Artmann, 1933-2010, travaille après la guerre et pendant quelques années comme maçon, puis reprend ses études, et obtient son Doctorat en mathématiques en 1965. Après avoir été professeur de mathématiques à l'Université Technique de Darmstadt jusqu'à sa retraite en 1998, il vint à Göttingen où il enseigna à mi-temps au Mathematisches Institut. Son hobby était la sculpture. Au début des années 80, les écrits de George Francis (qu'il avait connu à Ann Arbor) et celui de Thomas Banchoff paru dans The Mathematical Intelligencer l'incitèrent à réaliser des sculptures mathématiques.



Surface de Boy à 4 fenêtres

D'après une idée de George Francis, plâtre,
hauteur 40 cm

Benno ARTMANN, 1982



3-sphère décomposée en 2 tores

Plâtre, hauteur 35 cm
Avec illustration des fibres de Hopf

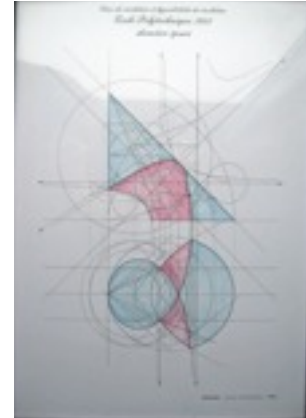
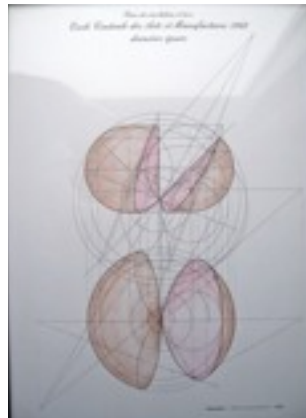
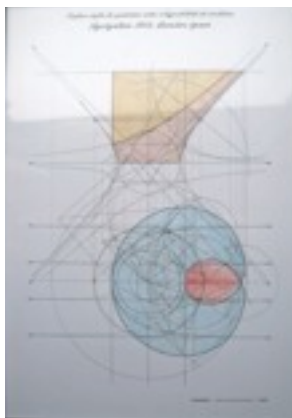
Benno ARTMANN, 1988

ASANCHEYEV Boris

4, rue des petits champs 75002 Paris

*Né en 1938 à Paris, il a été Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Supérieure des Ponts et Chaussées, Professeur à l'Ecole Spéciale des Travaux Publics, et ingénieur-conseil, notamment pour le calcul des structures. Il s'est passionné pour les épures de géométrie descriptive, une discipline qui figurait autrefois aux concours des grandes écoles scientifiques. Son ouvrage **Epures de Géométrie descriptive** publié aux éditions Hermann en 2002 en montre 79 parmi celles qui ont servi d'épreuve au concours d'entrée à l'ENS. Leur dessin en a été réalisé par l'ordinateur.*

La géométrie dite « descriptive » a été introduite par Monge à la fin du dix-huitième siècle. Elle consiste à représenter un objet par ses projections sur un plan vertical (l'objet est vu de face) et sur un plan horizontal (une vue de dessus). Les objets traditionnels à représenter étaient pour la plupart des intersections de surfaces de rotation standard : plans, cônes, quadriques (ellipsoïdes dont la sphère, paraboloides et hyperboloïdes), tores.



Epures
Boris ASANCHEYEV

AUSTIN David CASSELMAN William WRIGHT David

Austind@gvsu.edu

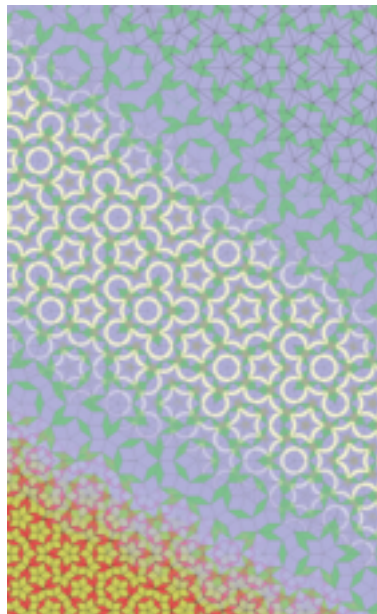
cass@math.ubc.ca

wrightd@math.okstate.edu

David Austin est professeur de mathématiques à la Grand Valley State University à Allendale, Michigan, et l'un des contributeurs réguliers de l'American Mathematical Society's online Feature Column.

*William Casselman est retraité du département de mathématiques de l'University of British Columbia en 2006. Graphics Editor des **Notices of the American Mathematical Society**, il est l'auteur de **Mathematical Illustrations** (Cambridge University Press, 2004), et l'un des quatre contributeurs au Feature Column de l'A.M.S.*

*David WRIGHT est professeur de mathématiques à l'Oklahoma State University. Avec David Mumford et Caroline Series, il est l'un des auteurs de **Indra's Pearls** (Cambridge University Press, 2002).*



Penrose II

David AUSTIN - William CASSELMAN - David WRIGHT, 2002

Vers 1977, Roger Penrose a découvert les pavages du plan qui portent aujourd'hui son nom. Ils possèdent des symétries locales d'ordre arbitraire, mais pas de symétries globales. Assemblés selon des règles locales, les pavés peuvent recouvrir entièrement le plan. On peut le prouver par l'emploi d'un processus d'inflation/déflation permettant de passer d'un niveau d'assemblage donné à un niveau supérieur, ou au contraire de partitionner les pavés pour obtenir un niveau d'assemblage inférieur. Le rapport de dimension entre deux niveaux adjacents a pour valeur le nombre d'or : 1,618 ... Le processus d'inflation peut être observé dans la partie moirée de l'image qui assure la transition entre la partie basse à gauche et la partie supérieure à droite de cette image.(ACW)

BANCHOFF Thomas

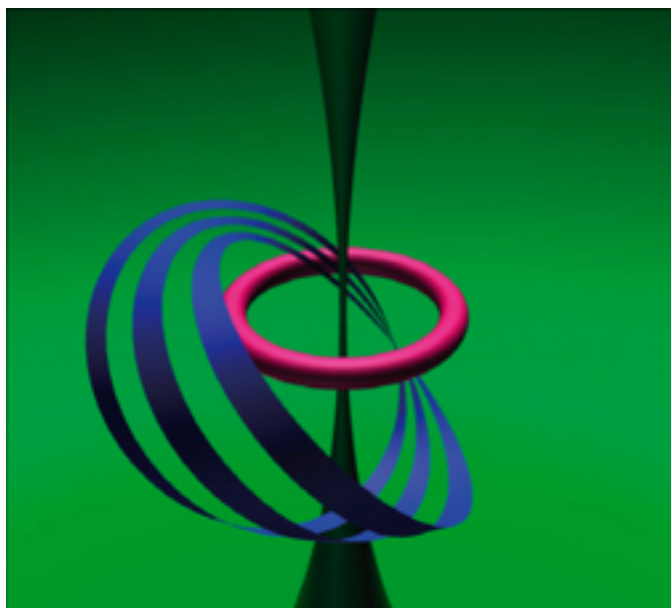
thomas_banchoff@brown.edu

Président de la Mathematical Association of American pour l'année 1999-2000. Il a travaillé avec des informaticiens depuis 1968, pour visualiser des objets et des phénomènes dans les espaces à trois et quatre dimensions. En 1978, son film «The Hypercube: Projections and Slicing», réalisé avec l'informaticien Charles Strauss, reçut le Prix de la Recherche Fondamentale au Festival International du Film Scientifique et Technique à Bruxelles. La même année, l'invitation à donner une conférence au Congrès International de Mathématiques d'Helsinki lui permit de projeter un des tout premiers films réalisés sur ordinateur montrant des animations géométriques, le premier en tout cas se rapportant à la géométrie de la dimension quatre.

<http://www.math.brown.edu/TFBCON2003/art/welcome.html>

<http://www.math.union.edu/~dpvc/professional/brief.html>

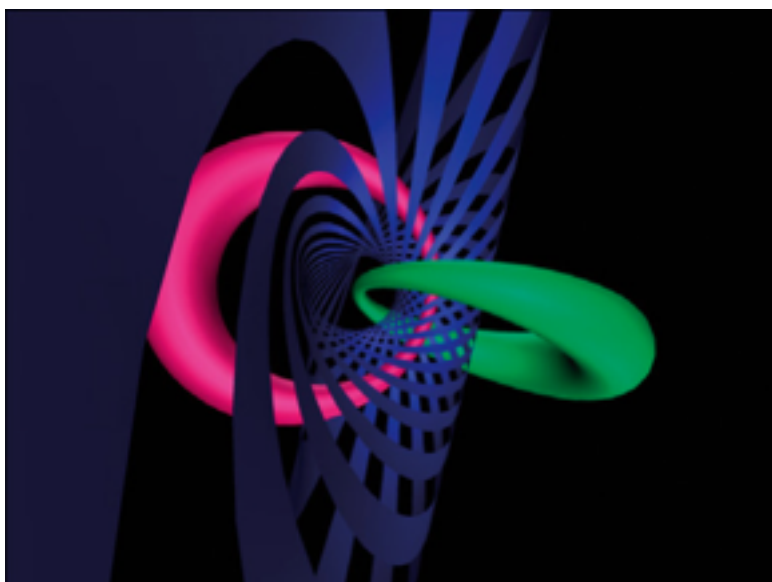
Mises sous la forme présente par Davide Cervone, les images qui suivent furent créées au début des années 1980 par Huseyin Kocak, Fred Bishopp, David Laidlaw, David Margolis et Thomas Banchoff.



Hopf Links

Tom BANCHOFF & Alii

Un tore plein peut être décomposé en lamelles fines formées de tores creux aux rayons de plus en plus petits, le stade final étant un cercle. La sphère de l'espace à quatre dimensions peut être conçue comme l'association de deux tores pleins soudés par le tore creux de liaison qu'est leur surface. On a représenté ici les projections stéréographiques dans l'espace à trois dimensions de deux tores creux, l'un vert appartenant à l'un des tores pleins, l'autre rouge appartenant à l'autre tore plein. Des tores creux intermédiaires sont représentés par des bandes bleues peintes sur ces tores.



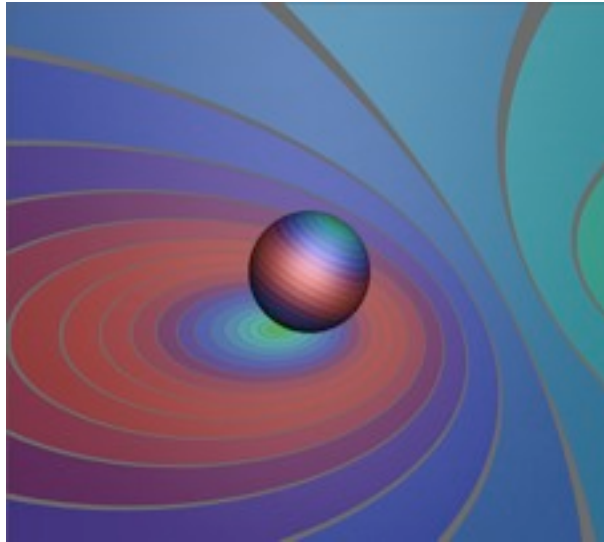
Pendulum Tori
Tom BANCHOFF & Alii

Le nom vient du fait que ces tores peuvent être employés à la représentation du système physique connu sous le nom de double pendule : il est constitué d'un second pendule placé et se balançant à l'extrémité d'un premier pendule. Pour un rapport donné entre les longueurs des deux pendules, les différentes positions du système correspondent aux points d'un tore fixe à l'intérieur de la famille représentée ici, liée à la constitution de la sphère dans l'espace à quatre dimensions.



In- and Outside the Torus
Tom BANCHOFF & Alii

On peut fabriquer la sphère dans l'espace à quatre dimensions à partir de deux tores pleins (deux pains ayant chacun la forme d'une couronne), en les accolant par leur surface, le tore (creux). Ce tore creux de liaison est situé dans l'espace à quatre dimensions, sa forme est peu visible. On se l'imagine mieux par ses projections stéréographiques dans l'espace usuel, le centre de projection étant situé sur ce tore. Des cercles (dits de Hopf) tracés sur ce même tore sont représentés ici par des bandes colorées.



Projection stéréographique de la sphère ordinaire
Tom BANCHOFF & Alii



Z-Squared Necklace
Tom BANCHOFF & Alii

Cette image montre cinq vues partielles d'une surface située dans l'espace à quatre dimensions. La surface est définie à partir de la simple équation $w = z^2$ où w et z sont des nombres de Chuquet-Cardan, également appelés nombres complexes. Les photographies de la surface ont été prises à partir de cinq points d'observation différents. On trouvera sur le site des auteurs des vues animées de la surface et une explication mathématique plus détaillée. (T.B.)

BÉNARD Luc

ludev@videotron.ca

Né en 1954 à Montréal, les circonstances l'ont forcé à quitter l'école à la fin du secondaire. Parce qu'il s'est toujours intéressé aux sciences et à l'art, Luc a continué à étudier par lui-même. Toute sa carrière professionnelle s'est déroulée dans le domaine de la production télévisée, surtout pour la réalisation des émissions d'actualités.

Avec la montée en puissance des ordinateurs, il a commencé à utiliser les fractales comme matériaux de base pour ses créations visuelles, utilisant surtout les logiciels de Stephen Ferguson et David B. Sprangler Smith.

Depuis quelques années, il fait appel aux logiciels Bryce et Carrara pour produire des images 3D. Fasciné par l'interaction des photons avec la matière à travers les multiples réflexions, réfractions, la création de caustiques, les logiciels 3D lui donne la possibilité d'explorer et de s'amuser pleinement avec ces différents paramètres.

Sa rencontre avec le mathématicien Richard Palais et son logiciel 3D-XplorMath fut déterminante, ils ont mené plusieurs projets conjoints. Ils ont, entre autres, remporté en 2006 et en 2009 la première place dans la section illustration du "National Science Foundation/Science Magazine Visualization Challenge".

http://excalibur.renderosity.com/mod/gallery/browse.php?user_id=119539

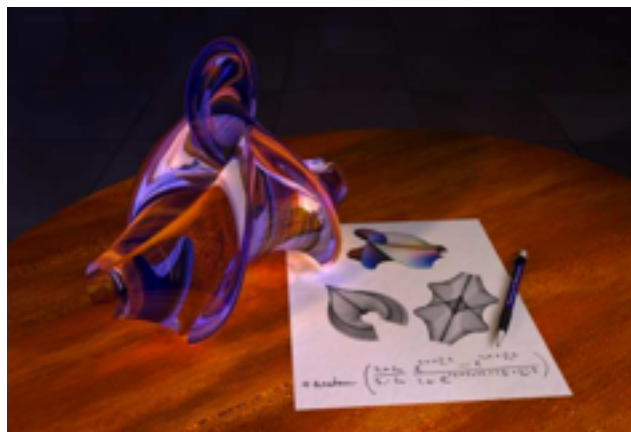
<http://virtualmathmuseum.org>



**Cinq surfaces en verre sur une table
un mathématicien à Murano**

Luc BÉNARD-Richard PALAIS, 2006

Depuis le bas, à gauche, et en tournant dans le sens des aiguilles d'une montre, on rencontre : une bouteille de Klein, la surface minimale symétrique 4-noid, la surface de Breather, la surface de Boy, et enfin celle de Sievert-Enneper. Oeuvre primée en 2006 par la National Science Foundation.



**La surface de Kuen
Le Songe de l'Étudiant**

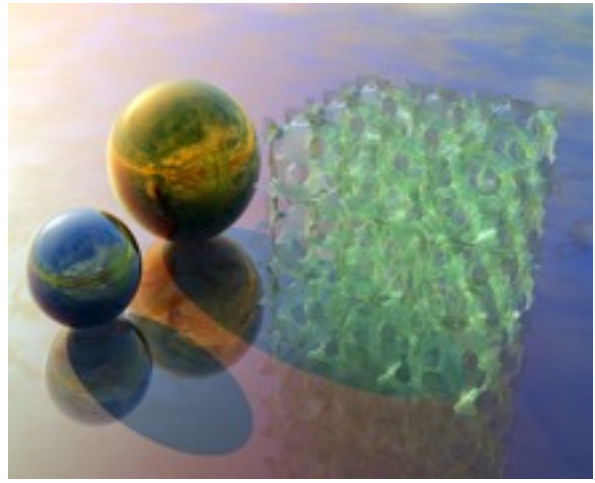
Luc BÉNARD-Richard PALAIS, 2009

Cette surface, dite de Kuen, est de géométrie hyperbolique. Elle peut être décrite par l'équation figurant au bas de la page de la composition. Oeuvre primée en 2009 par la National Science Foundation.



Cuivres et ors, symphonie concertante

Plusieurs rendus superposés d'équations de Marcus-Lyapunov, ces équations servent à étudier l'évolution de populations animales !



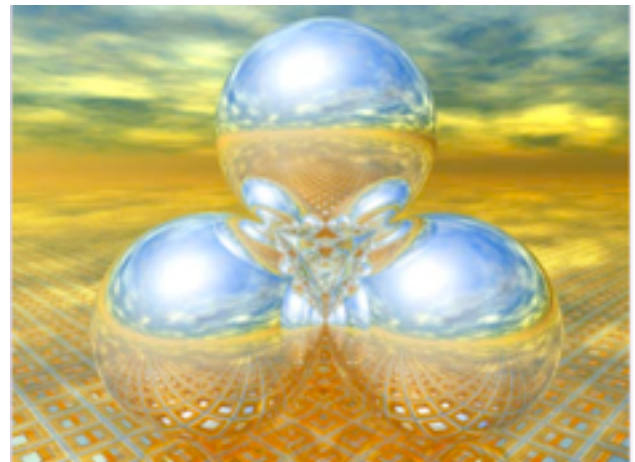
Vert Lumière

L'objet de teinte verte représenté dans cette image est une surface implicite triplement périodique, proche d'une surface minimale de Schwartz. Récemment son équation et d'autres semblables ont été étudiées par des spécialistes des matériaux pour modéliser la structure de certains polymères. Le modèle 3D original provient du "The Scientific Graphics Project" par David A. Hoffman et James T.(L.B.)



Respiration lumineuse des solitons

Cette surface mathématique a été créée à l'aide de l'un des logiciels de 3D-XplorMath-J. L'emploi de JReality en a procuré un fichier 3D, lequel a été ensuite importé, texturé et éclairé dans Bryce 3D. L'utilisation de verre comme texture, si elle ne permet pas de voir avec précision la surface, nous permet par contre d'apprécier la complexité et la beauté de l'objet par le jeu des transparences, de réfraction et des réflexions. (3D-XplorMath-J et JReality sont des logiciels Java gratuits). (L.B.)



Bassins de Wada

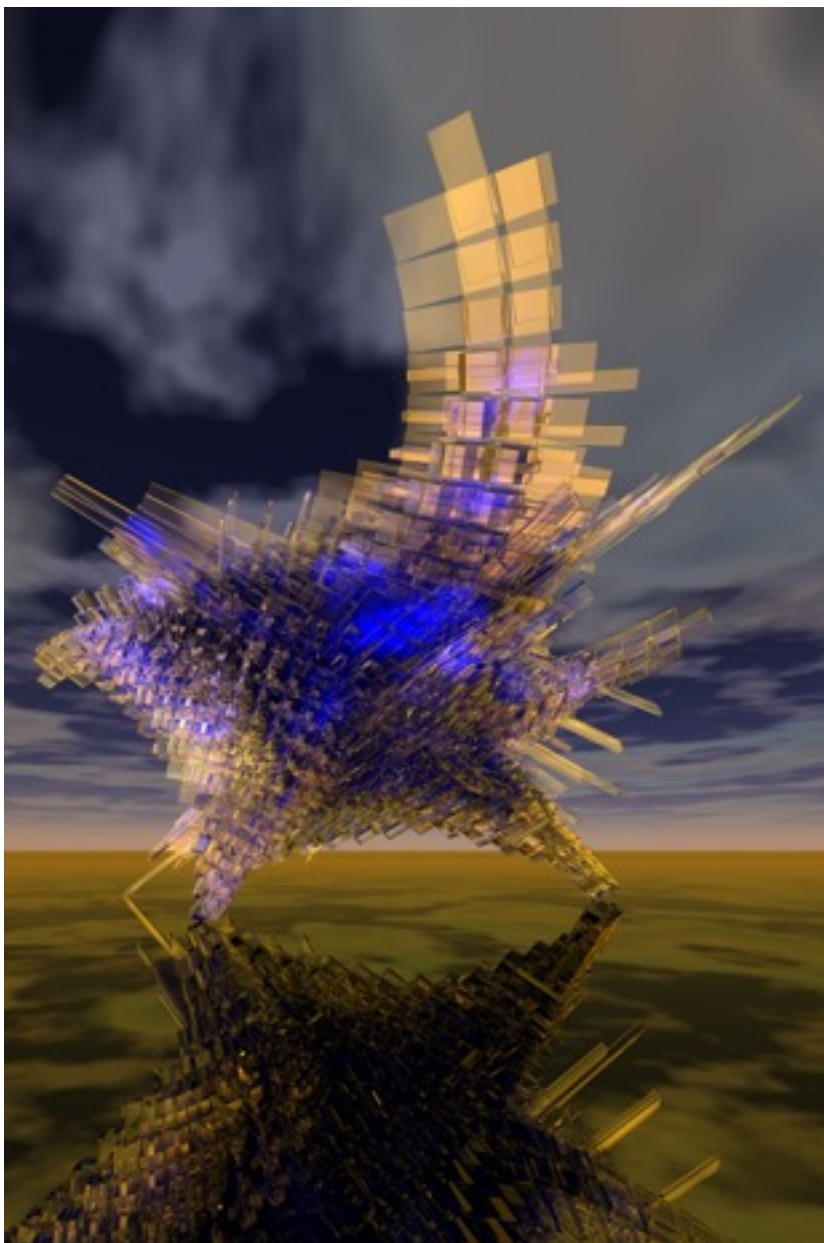
Reproduction en imagerie 3D d'une variété de fractales : 4 sphères hautement réfléchissantes sont assemblées de façon à former une pyramide (tétraèdre). Les réflexions que vous voyez dans l'espace entre les sphères engendrent des images fractales.



Hommage à Da Vinci

Quelques images fractales ainsi que les équations ayant servies à les produire. Le tout assemblé pour produire une image rappelant les gravures de Leonardo DaVinci.

Luc BÉNARD, 2009



Don Quijote sobre Rocinante

Cette oeuvre a été créée à l'aide du logiciel "Structure Synth". Ce logiciel permet, grâce à l'utilisation de règles et d'un langage informatique simples, de définir des objets, leur forme, leur nombre et leur position dans l'espace. L'une des beautés de son langage vient du fait que, à chaque itération, le logiciel pourra choisir aléatoirement une parmi plusieurs règles différentes concernant une même caractéristique de l'objet ou d'un ensemble d'objets. Un fichier 3D a été sauvegardé et importé, texturé et éclairé dans Carrara 3D. (Structure Synth est un logiciel multi-plateformes gratuit). (L.B.)

Luc BÉNARD, 2013

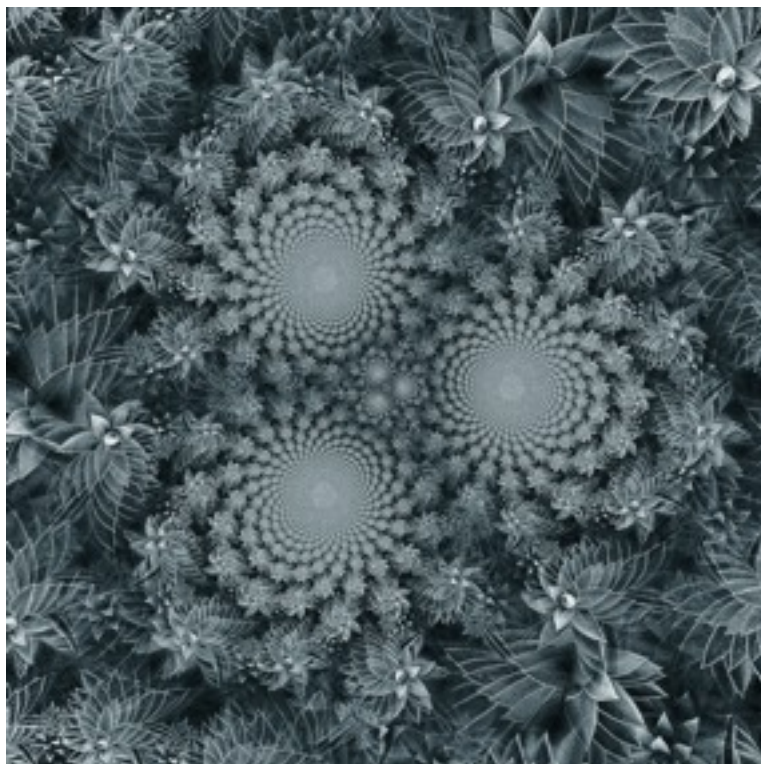
BOUSQUET Geraud

geraud.bousquet@orange.fr

Né en 1969. Professeur agrégé de physique à l'École Supérieure D'Arts Appliqués Duperré à Paris, enseigne la physique et l'infographie à des étudiants en design graphique, design textile et design de mode - ces étudiants viennent majoritairement de formations littéraires et artistiques.

La lecture d'un article de Christian Mercat "Les entrelacs celtes" - paru dans le dossier "Mathématiques exotiques" (avril 2005) de la revue Pour la Science - m'a incité à développer des logiciels graphiques, en particulier «KnotsBag», un logiciel de dessin d'entrelacs générés à partir de graphes. Je me suis ensuite intéressé aux transformations mathématiques du type transformation conforme, effet Droste... Toutes ces transformations ont été réunies dans le logiciel «SeamlessMaker». J'ai développé cette année un logiciel de pavages du type Escher, «EscherLike», pour réaliser les 93 pavages isoédriques du plan en vectoriel.

http://www.hypatiasoft.fr/Folder_KnotsBag/Pages_HTML/KnotsBag_A.html



"Bleu conforme"

**image obtenue par une double transformation conforme
(inversion puis fonction exponentielle)**

Géraud BOUSQUET



"Le sorcier"

image obtenue par une inversion suivie d'une symétrie miroir

Géraud BOUSQUET



"Mandala"

image obtenue par rotations multiples du même secteur d'une image

Géraud BOUSQUET

BRUNET Jérémie

jeremie.brunet@free.fr

Né à Paris en 1975. Ingénieur de formation, il travaille à Paris dans l'industrie informatique. Il est également un des pionniers des fractales en 3 dimensions, une nouvelle génération d'art numérique permettant de produire des visuels étonnants, des vidéos en relief, des sculptures grâce aux dernières techniques d'impression 3D. Ses œuvres dévoilent des paysages virtuels, abstractions mathématiques aux contours à la fois complexes et familiers qui invitent le spectateur dans de nouveaux territoires graphiques aux motifs organiques, baroques ou industriels.

<http://www.youtube.com/user/bib993>
www.fractal-3D.com

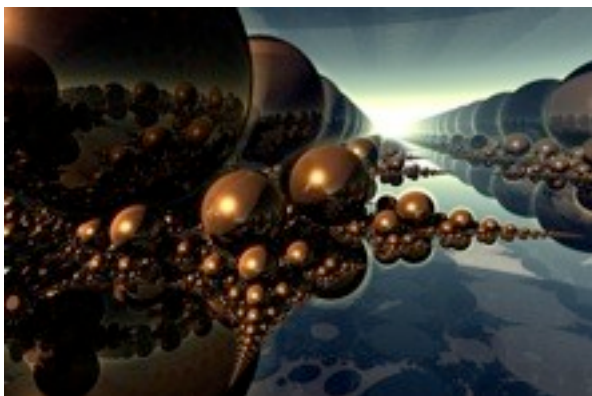


Lost and Found

http://fc07.deviantart.net/fs71/i/2012/064/1/b/lost_and_found_by_bib993-d4r9u1j.jpg
http://fc06.deviantart.net/fs70/i/2012/089/9/8/infinitybubbles_by_bib993-d4spzjc.jpg



Infinity Bubbles



Towards the Infinite

http://fc07.deviantart.net/fs71/i/2012/311/6/1/towards_the_infinite_by_bib993-d4xx7xj.jpg
http://fc01.deviantart.net/fs70/f/2012/104/b/6/smart_head_by_bib993-d4w5lfq.jpg



Smart Head

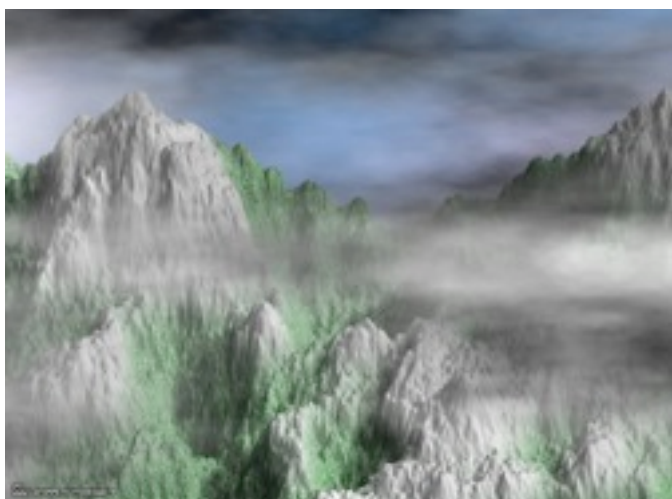
Jérémie BRUNET, 2013

COLONNA Jean-François

jean-francois.colonna@polytechnique.edu

Docteur ès-Sciences, il est chercheur au Centre de Mathématiques Appliquées de l'Ecole Polytechnique où il mène des recherches sur le Calcul Scientifique, le Génie Logiciel et la Visualisation Scientifique. L'ensemble de ses travaux débouche sur le concept d'Expérience Virtuelle, consistant à réaliser des expériences, non pas sur un système, mais sur son modèle. Les images et animations qu'il a créées, plus de 4800 à ce jour, couvrent de nombreux domaines des Mathématiques (en particulier la Géométrie Fractale) et de la Physique (Mécanique Quantique, Mécanique Céleste, Chaos Déterministe,...) et sont visibles, ainsi que de nombreux articles, sur son site.

www.lactamme.polytechnique.fr.



Synthèse fractale de montagnes avec de la

végétation et des nuages d'orage

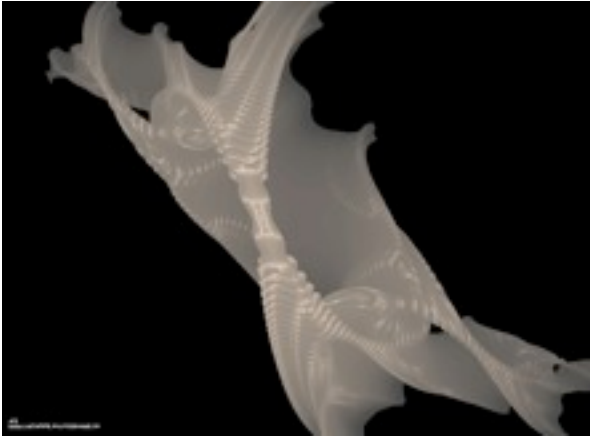
J.-F. COLONNA, 1996



Monument Valley au coucher de soleil

J.-F. COLONNA, 1997

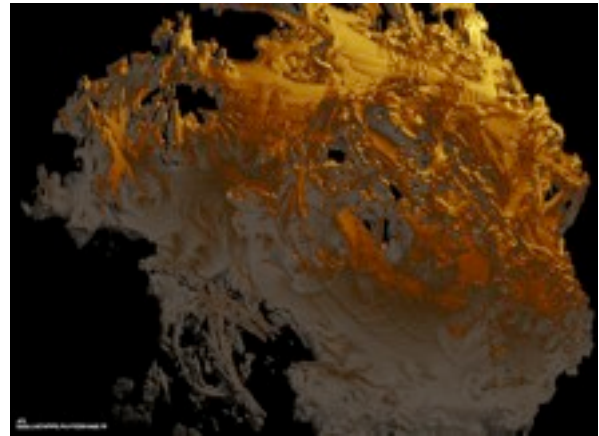
Dans cette image, deux types d'objets fractals se côtoient : les nuages et les montagnes. Pour définir ces dernières, en supposant l'absence de surplombs, il suffit de donner l'altitude Z en chaque point $\{X,Y\}$ d'un plan de référence, par l'intermédiaire d'une fonction $Z(X,Y)$ qui traduit mathématiquement la propriété d'autosimilarité. Utilisée directement, elle donnerait naissance à un relief de type alpin. Mais il est possible de transformer les valeurs qu'elle produit : c'est le cas ici où seules les basses et les hautes altitudes ont été conservées afin de simuler les reliefs caractéristiques de Monument Valley (Utah, USA), les couleurs choisies étant naturelles et l'éclairage correspondant à celui d'un coucher de soleil.(J.-F.C)



La danseuse d'Yr

Section tridimensionnelle d'un ensemble de Julia dans le corps des quaternions calculé pour $A = (0,1,0,0)$

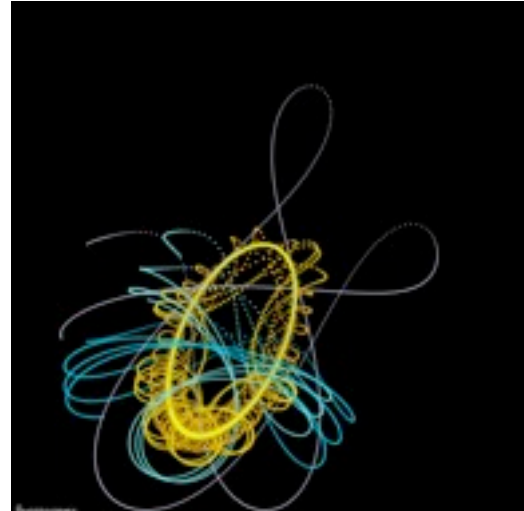
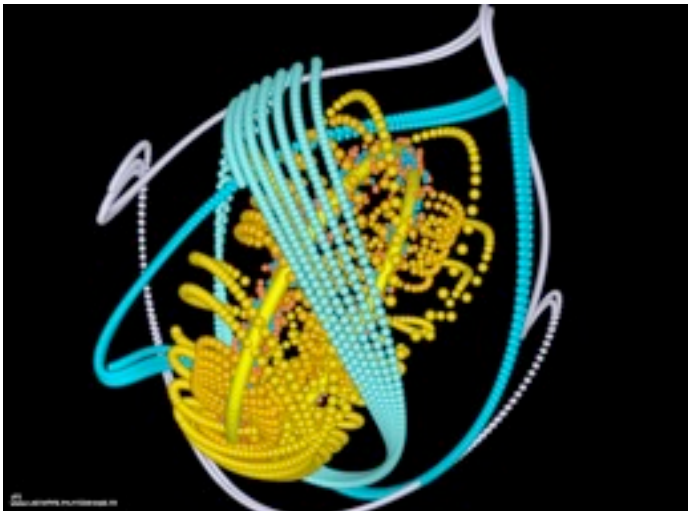
J.-F. COLONNA, 1997



Hommage à José Hernández

Vue artistique de la section tridimensionnelle d'un ensemble de Julia dans l'ensemble des pseudo-quaternions (comme un 'MandelBulb' : un 'JuliaBulb') calculé pour $A = (-0.58..., +0.63..., 0, 0)$

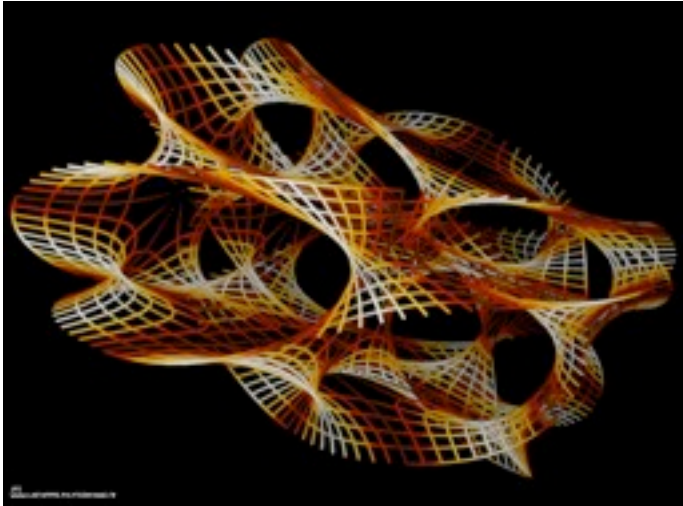
J.-F. COLONNA, 2010



Le système solaire avec une planète virtuelle, point de vue de la planète virtuelle

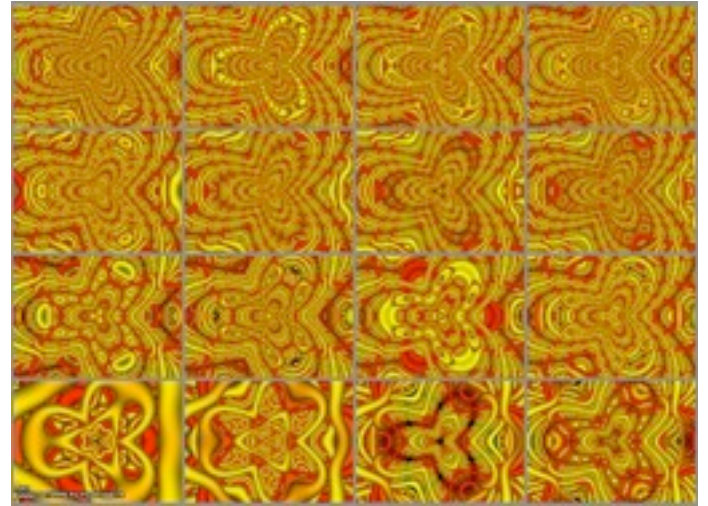
Dans un référentiel pour lequel le Soleil est à l'origine des coordonnées, les neuf planètes décrivent des trajectoires quasiment elliptiques. Par contre, vues depuis la Terre, ces dernières semblent plus complexes et présentent des boucles de rétrogradation ayant conduit, avant la révolution copernicienne, aux épicycles de Ptolémée. Cette image présente le ciel vu par les habitants d'une planète virtuelle située deux fois moins loin que Pluton et dans un plan pratiquement perpendiculaire à celui de l'ecliptique (sa vitesse initiale est alors déterminée grâce à la troisième loi de Kepler). Les trajectoires apparentes des neuf planètes réelles semblent désordonnées, voire chaotiques.(J.-F.C)

J.-F. COLONNA, 2003



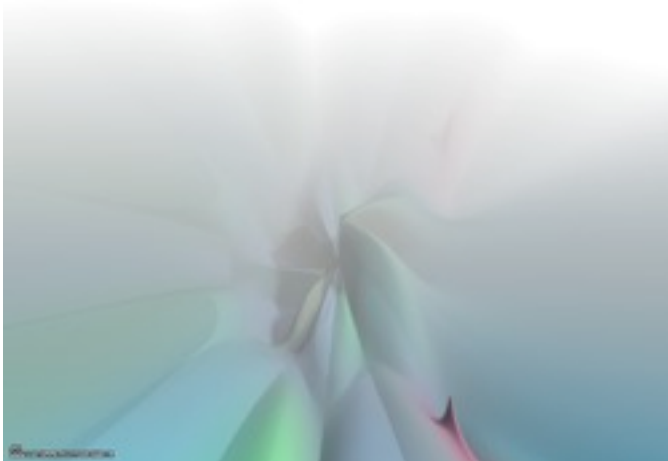
Représentation tridimensionnelle d'une variété quadridimensionnelle de Calabi-Yau

J.-F. COLONNA, 2007



Animation d'Entrelacs

J.-F. COLONNA, 2008



Hommage à Yves Tanguy

J.-F. COLONNA, 2011



16 tores fractals enlacés

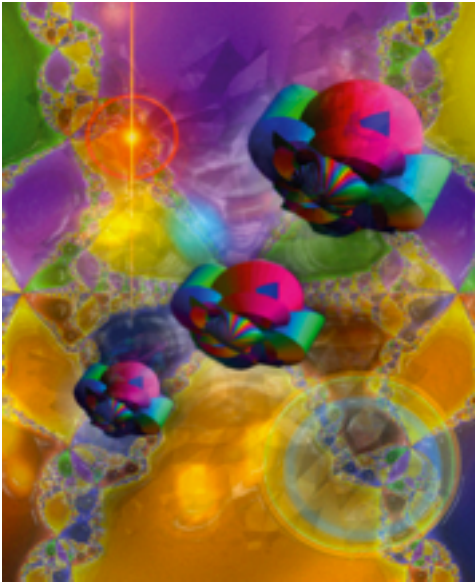
J.-F. COLONNA, 2012

CONSTANT Jean

info@hermay.org

De formation littéraire et artistique classique française, Jean Constant a ses points d'attache en Suisse et aux États-Unis. Ses travaux personnels de composition numérique, de recherche sur toile et sur papier, sont accessibles sur son site.

<http://hermay.org/jconstant>

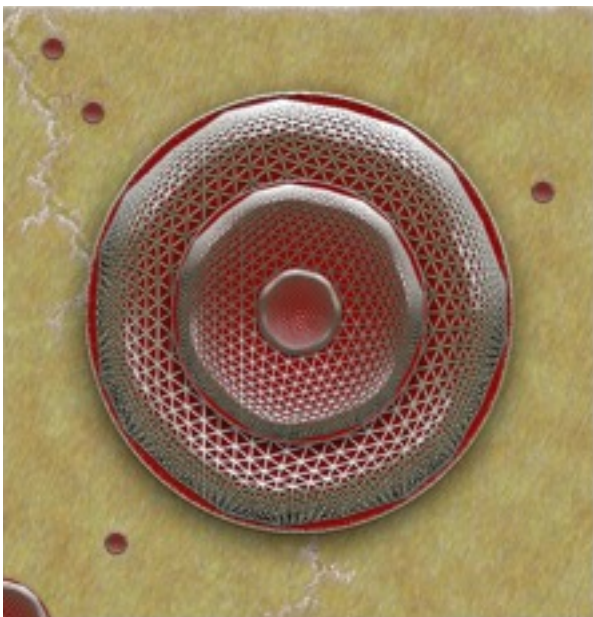


Ascending stairways

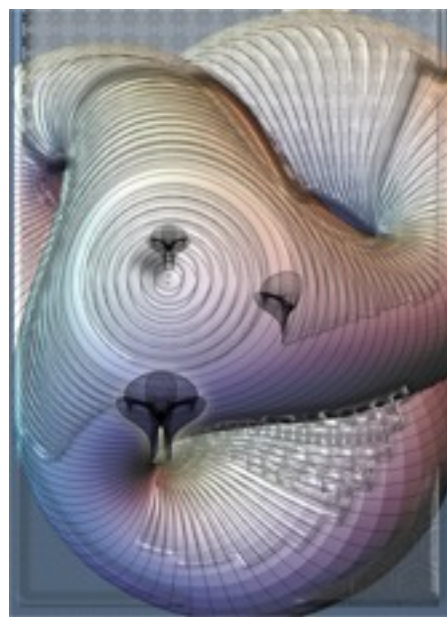


Parabolo

Jean CONSTANT, 2004



Industrial age
Jean CONSTANT, 2007



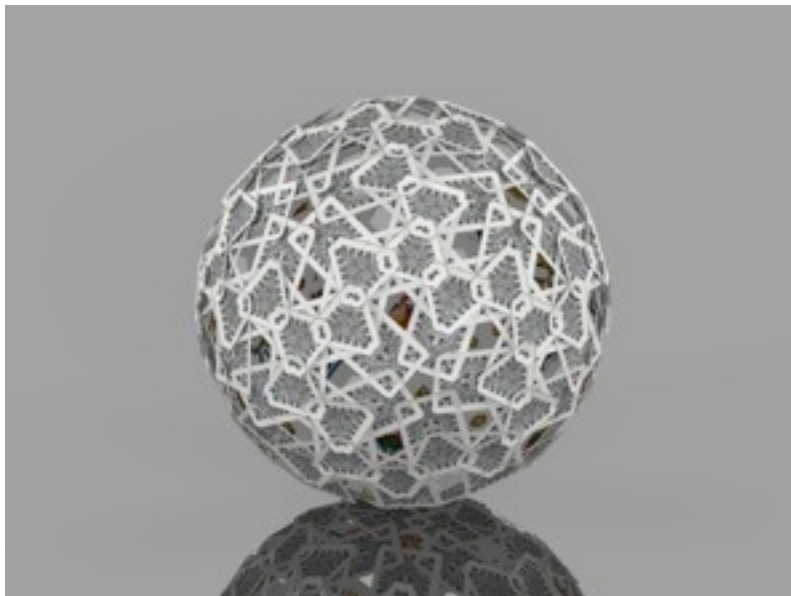
Txoria
Jean CONSTANT, 2009

DE COMITE Francesco

Francesco.De-Comite@univ-lille1.fr

Né en 1959. Maître de Conférences en Informatique à l'Université des Sciences et Technologies de Lille, ses recherches ont porté sur l'informatique théorique, puis sur l'apprentissage automatique. Depuis 2007, il collabore aux illustrations des articles de Jean-Paul Delahaye dans la revue "Pour la science". En utilisant des logiciels de lancer de rayon et de modélisation 3D, ainsi que la possibilité de programmation de ces logiciels, il définit, calcule, et représente des objets mathématiques. A l'aide de ces mêmes outils, il a validé une nouvelle façon de définir des anamorphoses tri-dimensionnelles utilisant des miroirs de forme quelconque. Actuellement, il s'apprête à utiliser les logiciels et imprimantes 3D pour ajouter une dimension supplémentaire aux objets qu'il crée.

www.lifl.fr/~decomite



**En suivant les arêtes de l'icosidodecaèdre adouci
Francesco DE COMITE, 2010**

Le principe qui mène à cette image est simple : placer une carte à jouer sur chaque arête d'un polyèdre. Cette idée a été largement développée par George Hart, à qui je l'ai empruntée. Dans certains cas, dépendant de l'orientation et de la taille de la carte, ainsi que du polyèdre choisi, on peut même calculer les découpes et réaliser physiquement le modèle. Cet exemple est trop compliqué, mais il est encore réalisable en l'imprimant en trois dimensions. (F.DC.)



Variation cardioïde
Francesco DE COMITE, 2010

La méthode de Pedoe permet de construire une cardioïde comme enveloppe d'une suite de cercles. Quand on s'autorise à incliner légèrement chacun de ces cercles, on génère toute une famille d'objets tridimensionnels, dont l'exploration exhaustive est encore à faire. Des animations et des impressions tri-dimensionnelles ajoutent encore à l'attrait de ces objets. (F.DC.)

DEMARET-PRANVILLE Denise

denisepranville@free.fr

Après une carrière de professeur de mathématiques, Denise Demaret-Pranville quitte l'enseignement en 2007. Elle entreprend alors des études d'Arts Plastiques et obtient un master sur le thème art et mathématiques intitulé « Chaos et Fractalité ». Depuis, sa pratique plastique s'est orientée vers les montages photographiques numériques.



**De Beaubourg
Denise PRANVILLE, 2012**



**A Versailles
Denise PRANVILLE, 2012**

FARKAS Tamás

f.farkastamas@freemail.hu

Né en 1951 à Budapest, cet artiste devient en 1980 diplômé de MOMA Moholy-Nagy Art University, où lui-même a plus tard enseigné. Il professe maintenant à l'Université St. Istvan, dans la Faculté M. Ybl d'Architecture. Il s'est engagé dans les recherches géométriques dès 1972. A participé à 80 expositions collectives et 30 expositions individuelles à travers le monde, et présenté ses œuvres à l'occasion d'environ 25 conférences annuelles.



Dimenzio Geo-669
Tamás FARKAS, 2009



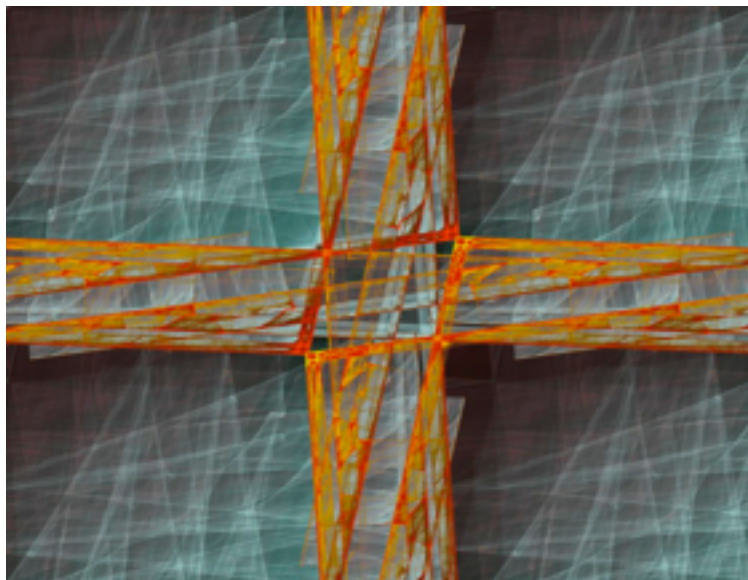
Dimensio-Geo 100
Tamás FARKAS, 2010

FIELD Michael

mikefield@gmail.com

*Michael Field est actuellement "research professor" en mathématiques à l'Université Rice. Il a été auparavant professeur à l'Université de Houston de 1992 à 2012, en poste à l'Université de Sydney (Australie) de 1976 à 1992, à l'Université de Warwick de 1970 à 1976. Ses travaux de recherche ont principalement porté sur les propriétés statistiques et les symétries des systèmes dynamiques, mettant l'accent récemment sur la dynamique des réseaux et la reconnaissance des formes liées à des problèmes rencontrés en biologie et en neuro-sciences. Il a écrit 9 livres et monographies, et de nombreux articles. Il a commencé à travailler sur un programme de création d'attracteurs chaotiques présentant des symétries en 1989 à Sydney, et, avec Martin Golubitsky, publié en 1992 *Symmetry in Chaos* (Oxford U. Press) qui montre des images caractéristiques et donne des explications sur les théories employées. Une seconde édition, revue, a été publiée par la SIAM en 2009. Ses oeuvres d'art mathématique ont été exposées en Europe, dans les Amériques et en Asie.*

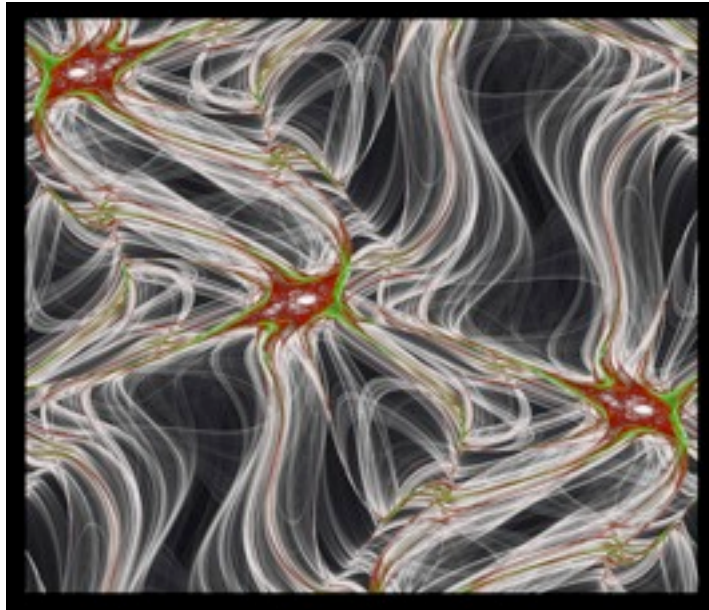
<http://math.rice.edu/~mjf8>



Enduring Illusions

Michael FIELD, 2004

Cette image représente un petit fragment d'un tableau bicolore, spécialement créé pour la première exposition de l'ARPAM, tenue à l'Institut Henri Poincaré en 2002. De même que dans de nombreux autres tableaux bicolores, sont présentes des illusions optiques et des ambiguïtés visuelles.



NeuralNet
Michael FIELD, 2002

En même temps que son compagnon *EndGame*, *NeuralNet* a été montré pour la première fois dans la Galerie d'Art du Congrès SIGGRAPH 2003. *NeuralNet* is a 76 x 61cm Durst Lambda 130 print on glossy Kodak photographic paper.(M.F.)

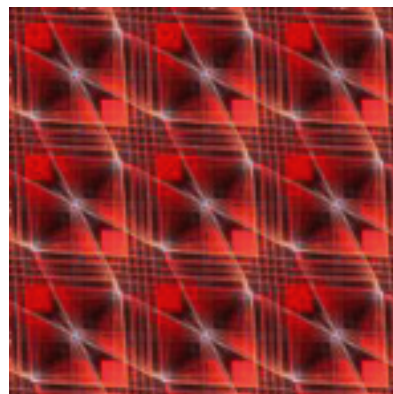


EndGame
Michael FIELD, 2002

EndGame a été montré pour la première fois au Congrès SIGGRAPH 2003. Il fut ensuite retenu pour figurer dans le ACM 2003-2004 travelling Art Show.

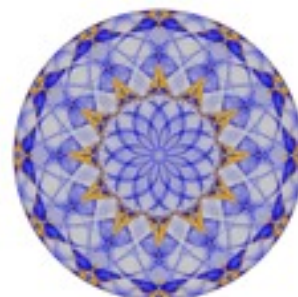


Armies of the Night
Michael FIELD, 2000



FireQuilt
Michael FIELD, 2003

Armies of the Night et *FireQuilt* présentent un motif qui possède une symétrie bicolore: les symétries du motif préservent ou échangent les couleurs. Pour réaliser ces dessins, il a fallu relever plusieurs défis à la fois d'ordre mathématique et artistique. Le résultat final est très dépendant de l'algorithme employé pour créer à la fois le dessin et le coloriage. (M.F.)



Logos
Michael FIELD, 2011 et 2009