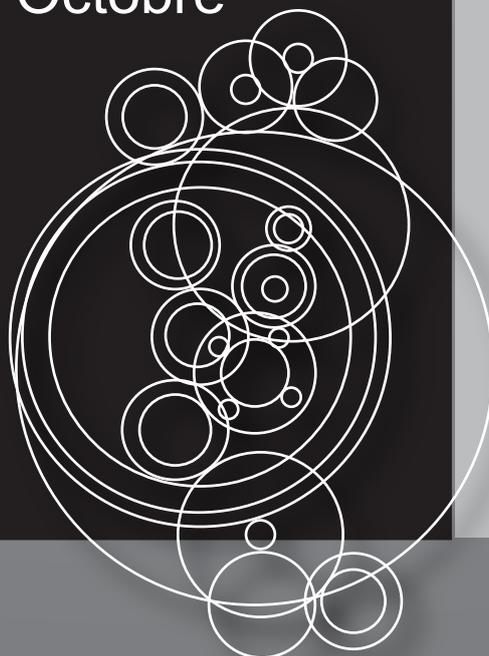


Mathématique et Art

du 20 au 31 Octobre



BENARD
COLONNA
CONSTANT
JEENER
LEYS
TARD

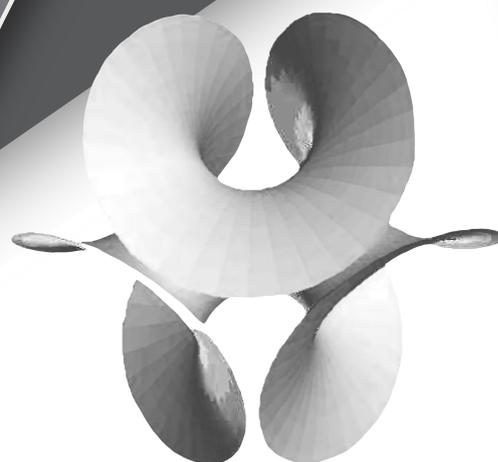
Centre Culturel Christiane Peugeot

Atelier Z

62 Avenue de la Grande Armée, Paris, 75017

Tel: 01 45 74 32 53

www.atelierz.reflechissons.net



ARPAM

© 2009 ARPAM

Maquette, composition CP Bruter. Mise en page Hermay NM. Couverture - *Pythagore & Antikythera* - par Jean Constant

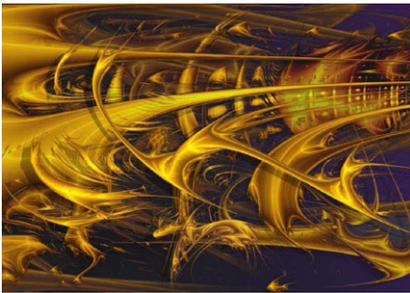


Mathématiques & Art

Art & Mathématiques

CATALOGUE

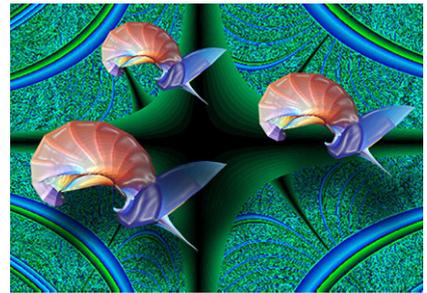
DE L' EXPOSITION 2009



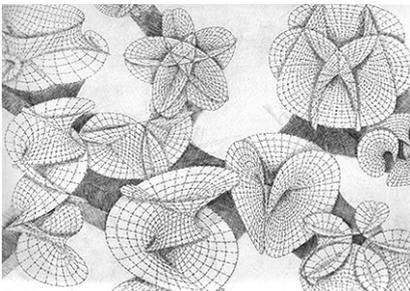
Luc



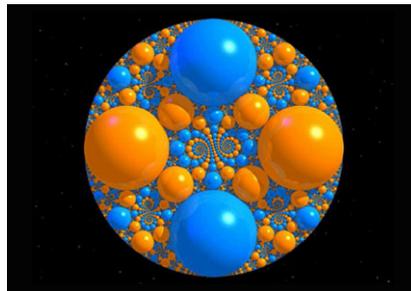
Jean-François



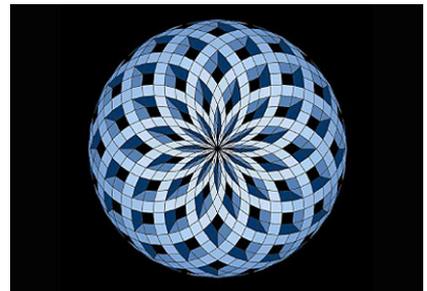
Jean



Patrice



Jos



François

Centre Culturel Christiane Peugeot, 62, Avenue de la Grande Armée, Paris

Introduction

Cette nouvelle exposition rassemble quelques oeuvres de six artistes francophones, désignés parmi les plus féconds d'entre eux, et qui, pour une part essentielle, puisent leur inspiration en se plongeant dans l'univers des objets mathématiques. Chacun de ces créateurs présente une dizaine de leurs oeuvres, nombre d'entre elles pour la première fois.

Depuis les temps les plus anciens, le regard des artistes a été fasciné par les formes épurées que l'observation des objets naturels révèle en leur arrièreplan. Ces formes ont également séduit les mathématiciens : ils les ont étudiées, cataloguées, et développant de puissants outils, en ont recherchées et découvertes de nouvelles.

Nous disposons ainsi aujourd'hui d'un catalogue d'un volume sans commune mesure avec celui de nos prédécesseurs. Chaque jour, des passionnés s'efforcent de l'enrichir de formes de plus en plus élaborées et complexes, dont certaines d'ailleurs sont plus ou moins apparentes dans le monde physique.

Qu'ils soient peintres, sculpteurs, graveurs, architectes, les artistes font appel à toutes les ressources de leur art pour les inclure dans leurs compositions, pour les mettre en valeur, dans leur totalité ou en partie parfois, tant elles peuvent devenir difficiles à appréhender dans tous leurs aspects. Par rapport à hier, les artistes bénéficient des progrès de la science et de la technique : ils leur

apportent non seulement ces formes nouvelles, mais aussi des matériaux et des procédés de fabrication inconnus jusqu'alors. Parmi ces derniers, l'ordinateur occupe une place de choix : il permet d'obtenir une précision plus grande, notamment dans le domaine de la couleur, offrant au peintre lumineux l'infini d'une palette qu'en aucun cas les peintres classiques ne pouvaient atteindre. Ce fameux ordinateur a tendance à remplacer aujourd'hui le crayon et le pinceau de l'artiste. Il fut en tout cas l'outil matériel principal sinon exclusif utilisé pour la fabrication de presque toutes les oeuvres présentée dans cette exposition.

On peut naturellement s'interroger sur le caractère d'«humanité » de ces oeuvres. Où donc se sont-ils enfuis ces paysages champêtres, ces forêts, ces montagnes, ces fleurs, ces fruits, ces animaux, tout ce qui fut pendant tant de millénaires notre environnement familier et d'abord nourricier, ces visages, ces vêtements, ces présences qui ravivent et émeuvent nos souvenirs ? Alors que toutes ces oeuvres anciennes rendaient compte des créations naturelles, les oeuvres ici présentes témoignent davantage des non moins étonnantes et variées créations de l'intelligence de l'homme, du monde nouveau qu'il bâtit, qui s'ajoute et se surajoute aux constructions précédentes, et au sein duquel il devra désormais vivre. Si ces oeuvres exaltent la fécondité de notre esprit, elles n'en sont pas moins l'expression de notre sensibilité profonde, à travers les choix d'objets, les inventions et les déterminations de leurs compositions, les riches enveloppes de couleurs qui contribuent à fonder leur personnalité, et par leurs vibrations, à nous rendre ces oeuvres intérieurement vivantes. L'humanité est là présente, en son degré de rationalité et de sensibilité physique le plus élevé.

Claude P. BRUTER

Luc Bénard (Montréal, Québec)

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. Il a bricolé avec la physique des plasmas et l'électronique des hautes puissances. Très jeune, vers 20 ans, il crée quelques sculptures en acier et des bijoux fabriqués dans différentes matières.

Toute sa carrière professionnelle s'est déroulée dans le domaine de la production télévisée, principalement dans le cadre des émissions consacrées aux informations. Il a occupé des postes comme chargé d'installation, de conception et de réparation d'équipements de film, comme caméraman, preneur de son et, ces dix dernières années, comme monteur vidéo sur système Avid.

Avec la montée en puissance des ordinateurs, Luc a commencé à utiliser les fractals comme matériaux de base pour ses créations visuelles, utilisant surtout les logiciels de Stephen Ferguson et David B. Sprangler Smith. Comme il sentait le besoin d'approfondir ses connaissances dans ce domaine, il a suivi un cours sur les fractals donné par Kerry Mitchell de l'University for Advancing Computer Technology.

Depuis quelques années Luc utilise les logiciels Bryce et Carrara, pour produire des images 3D, s'employant à unir et à incarner en productions visuelles ses deux sujets d'intérêts principaux, l'art et la science. Sa rencontre avec le mathématicien Richard Palais et son logiciel 3D-XplorMath fut déterminante: ils ont mené en commun plusieurs projets, et, entre autres, ont remporté en 2006 le prix du concours organisé par la National Science Foundation dans la section illustration ("National Science Foundation/Science Magazine 2006 Visualization Challenge").

Sites internet :

<http://virtualmathmuseum.org>

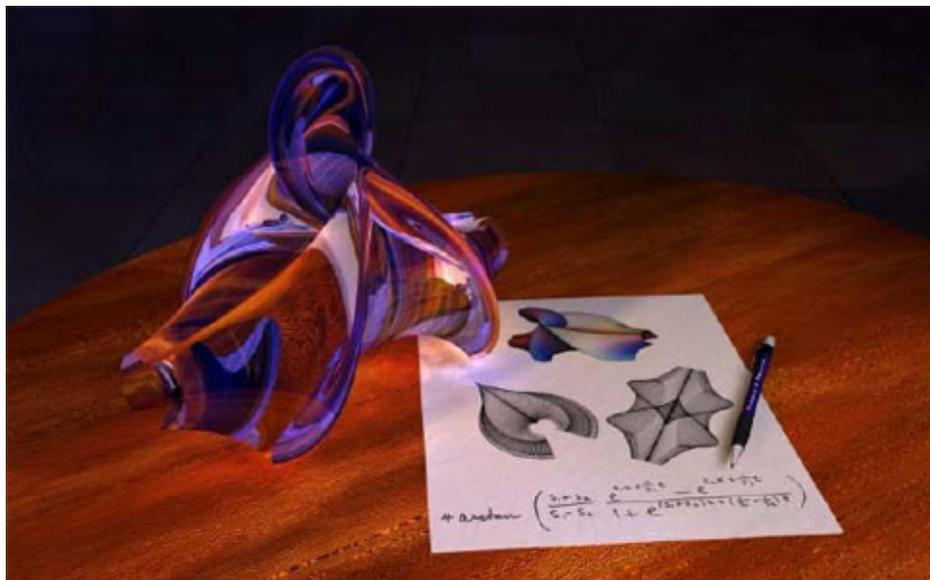
http://excalibur.renderosity.com/mod/gallery/browse.php?user_id=119539

Hormis « Hommage à DaVinci » (50 x 75), les impressions ont pour dimension 41 x 61.



Cuivres et ors, symphonie concertante

Superposition de plusieurs rendus d'équations de Marcus-Lyapounov - ces équations servent à étudier l'évolution de populations animales !



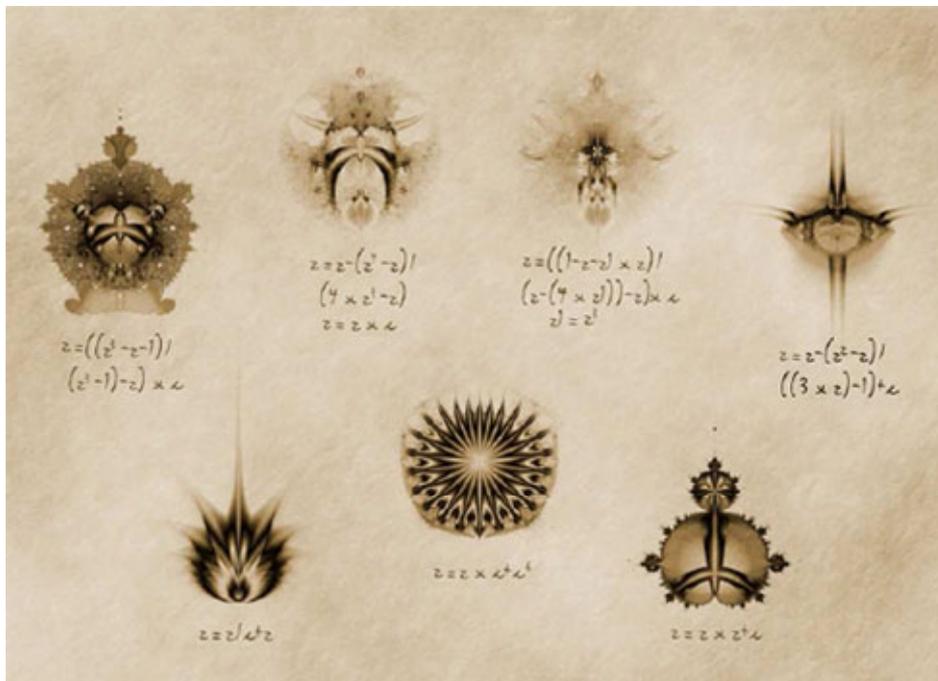
Songe de l'étudiant

Cette surface, définie comme pseudosphérique, peut être décrite par l'équation figurant au bas de la page de la composition.



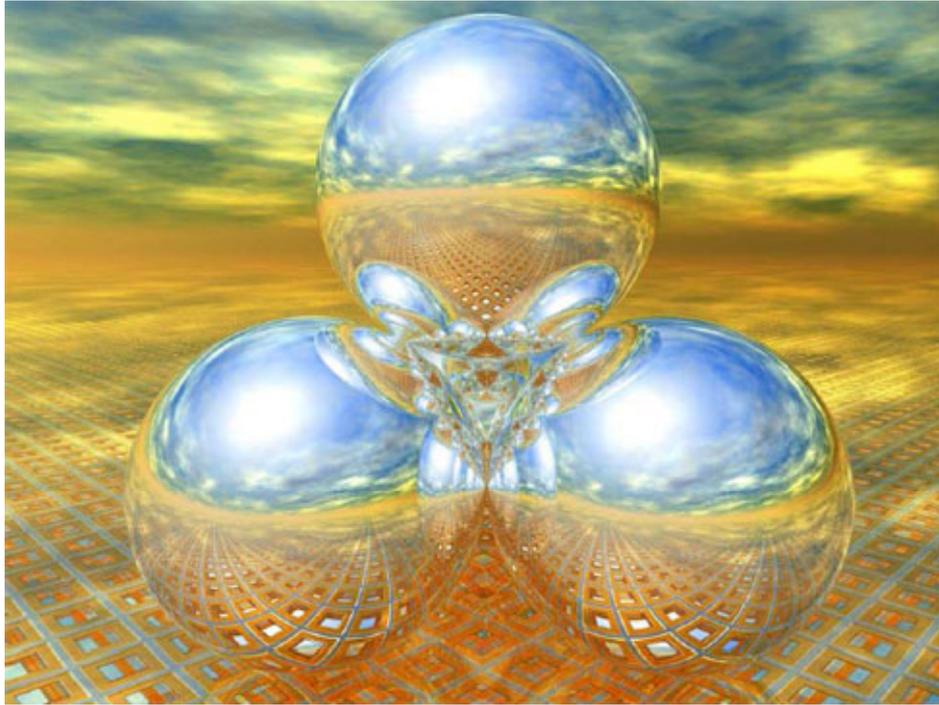
Un mathématicien à Murano

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.



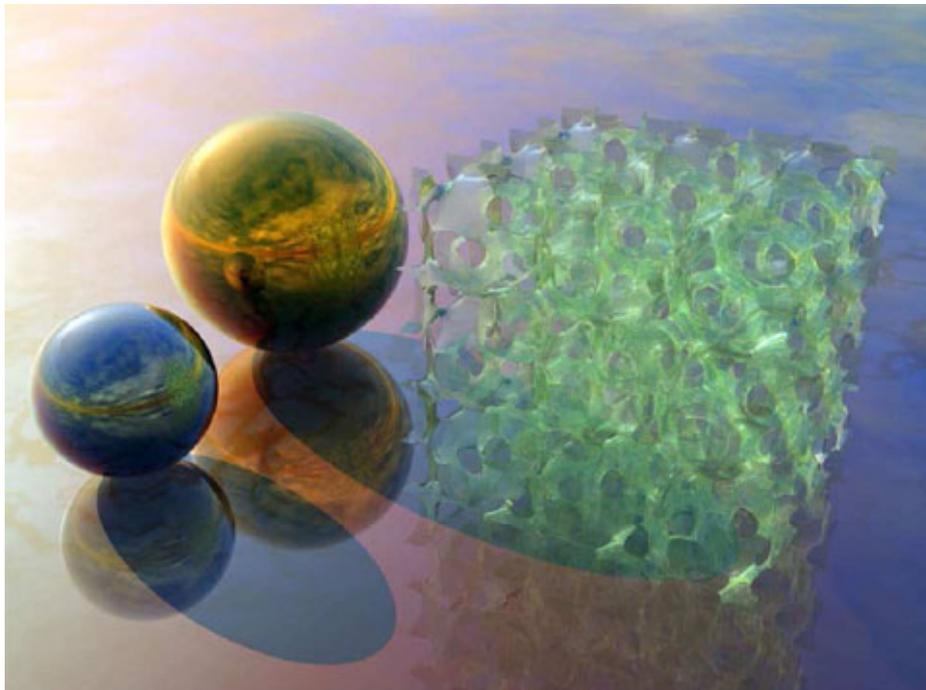
Hommage à Da Vinci

Quelques images fractales et leurs équations, assemblées de manière à produire un effet rappelant celui des gravures du grand Léonard



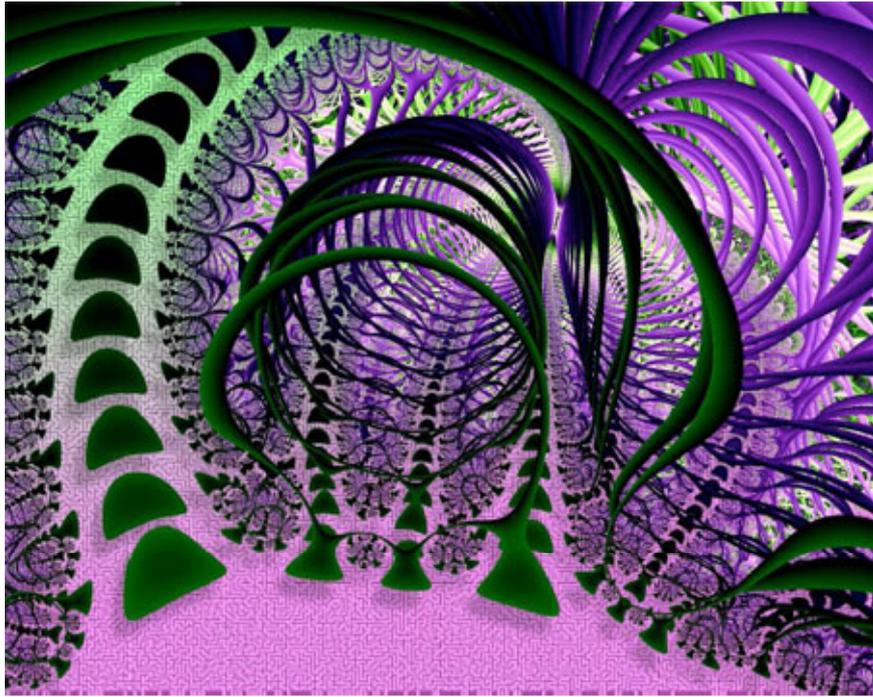
Les lacs de Wada

4 sphères hautement réfléchissantes sont assemblées de façon à former une pyramide (tétraèdre). L'ensemble des réflexions entre les sphères définit un univers fractal.



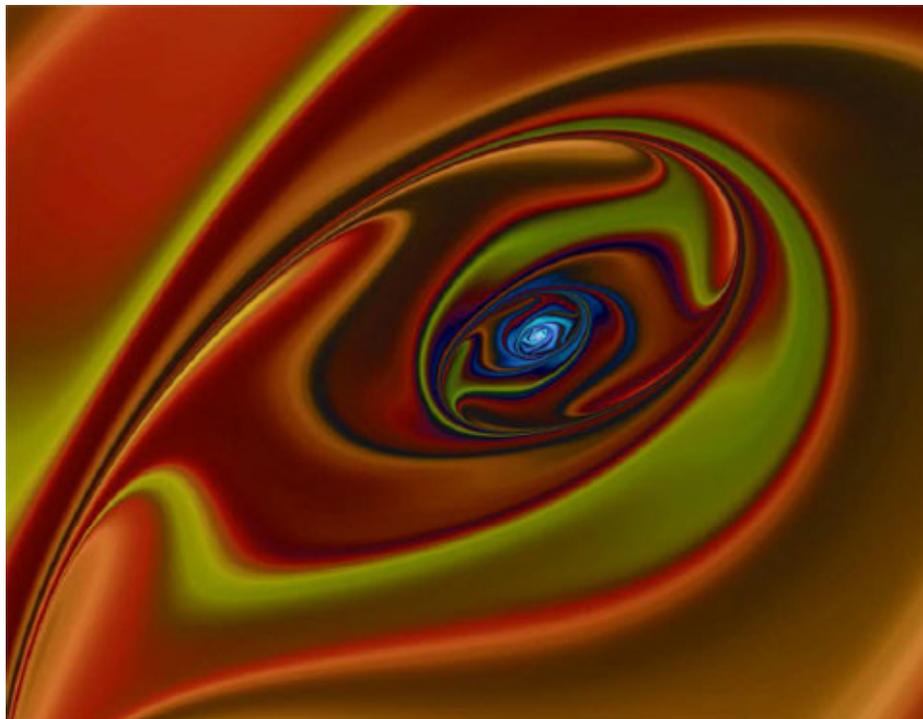
Vert lumière

L'objet de teinte verte représenté dans cette image est une surface implicite triplement périodique. Cet ensemble d'unités peut être visualisé comme une chambre centrale avec des tubes partant de chaque face ainsi que de chaque coin, reliant les autres chambres. 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.



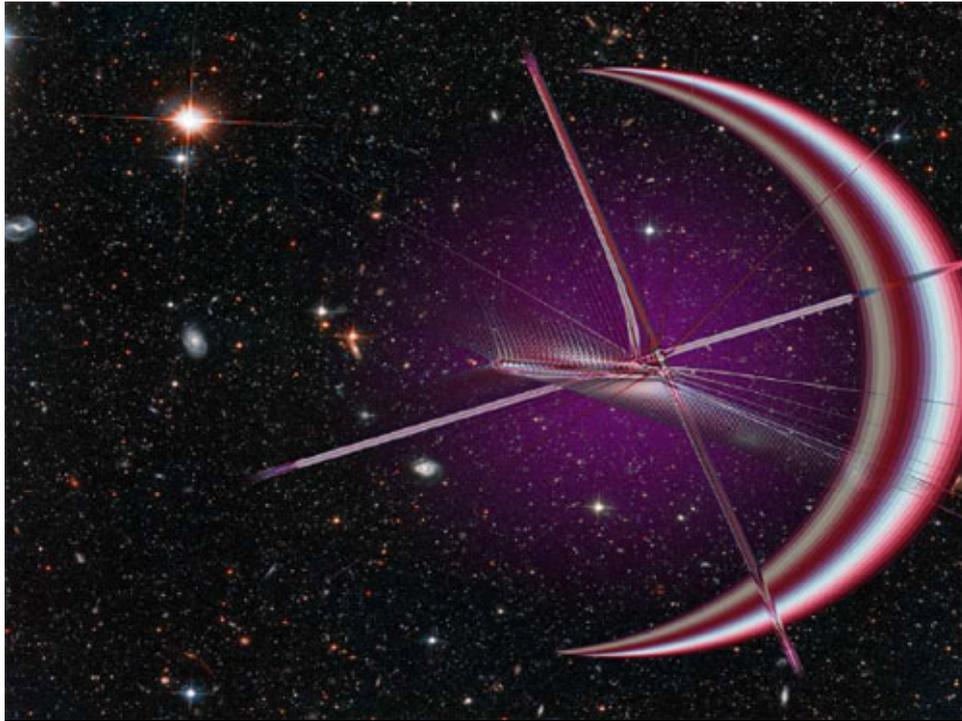
Suivons Alice et le lapin blanc

Image fractale superposée sur un arrière plan généré mathématiquement par un logiciel servant à produire des labyrinthes.



L'oeil bleu

Fractal produit par une combinaison mathématique de deux types de fractals.



L'horloge de l'infini

Image fractale rappelant vaguement une horloge, superposée sur une image du télescope Hubble*.

* Image STScI-PRC2003-15a, NASA, ESA T.M. Brown, H.C. Ferguson, E. Smith (STScI); R.A. Kimble, A.V. Sweigart (NASA/GSFC); A. Renzini (ESO); R.M. Rich (UCLA); et D.A. Vandenberg (U. of Victoria)

Jean-François Colonna (Paris, France)

Reconnu dans les milieux scientifiques internationaux par la qualité et la richesse des images qu'il a créées, ce docteur es-sciences, ancien ingénieur en chef à France Télécom R&D, a accompli l'essentiel de sa carrière au Centre de Mathématiques Appliquées de l'Ecole Polytechnique. Il y continue à mener des recherches sur le Calcul Scientifique, le Génie Logiciel et la Visualisation Scientifique.

Ses travaux portent principalement sur l'Expérimentation Virtuelle, nouvelle approche scientifique située à la frontière des Mathématiques, de la Physique, de l'Informatique et aussi de l'Art. Elle consiste en l'étude de modèles mathématiques décrivant des "morceaux de réalité" à l'aide de programmes. Les images jouent alors un rôle privilégié puisque ce sont elles qui communiquent à l'homme les résultats des calculs permettant ainsi l'interaction avec les équations.

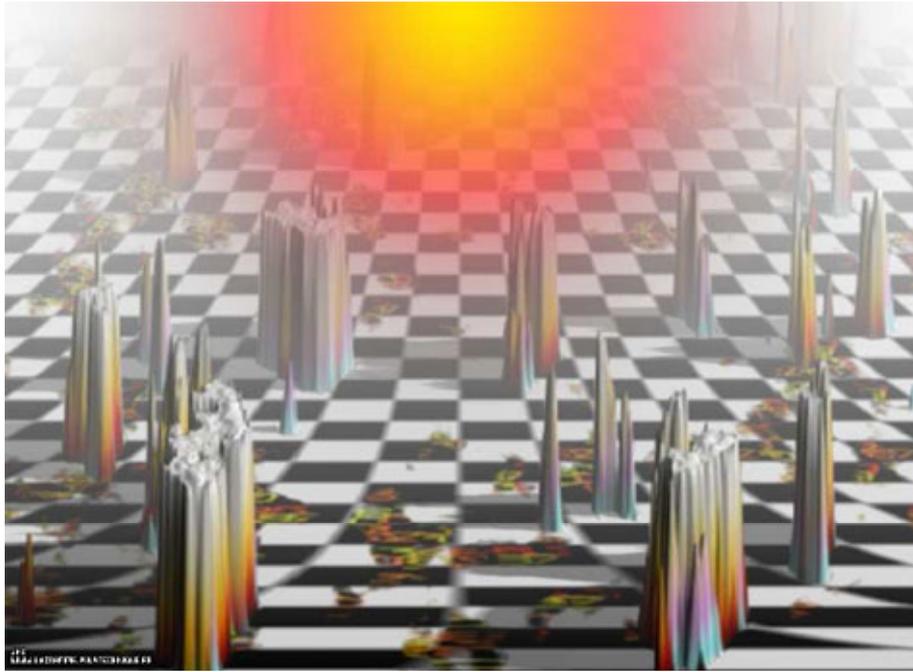
Il s'intéresse de plus à l'outil "ordinateur" et en particulier à ses limites ; il a ainsi développé un environnement de travail destiné à améliorer la qualité et la pérennité des résultats produits.

Son site Internet

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/>

présente une synthèse de ses travaux. Ils couvrent de nombreux domaines tant de la physique que des mathématiques.

Ce site, où figurent à ce jour plus de 2950 images et animations, toutes programmées de la main de leur auteur, est aussi un lieu de rencontre entre l'Art et la Science, où la Science apporte à l'Art des formes et des outils d'expression nouveaux, où la Science reçoit de l'Art ses conseils avisés sur les subtilités de nos perceptions et de nos représentations.



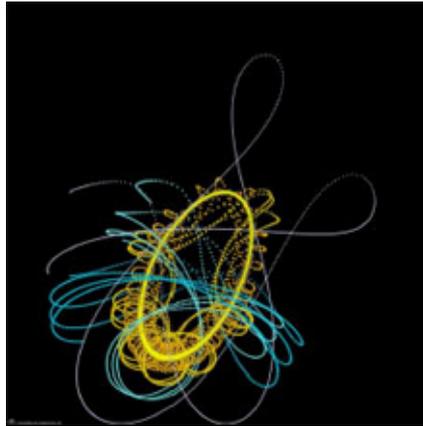
Echecs et Maths

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRV.14.M.D/display.html>



L'oeil était dans l'ordinateur

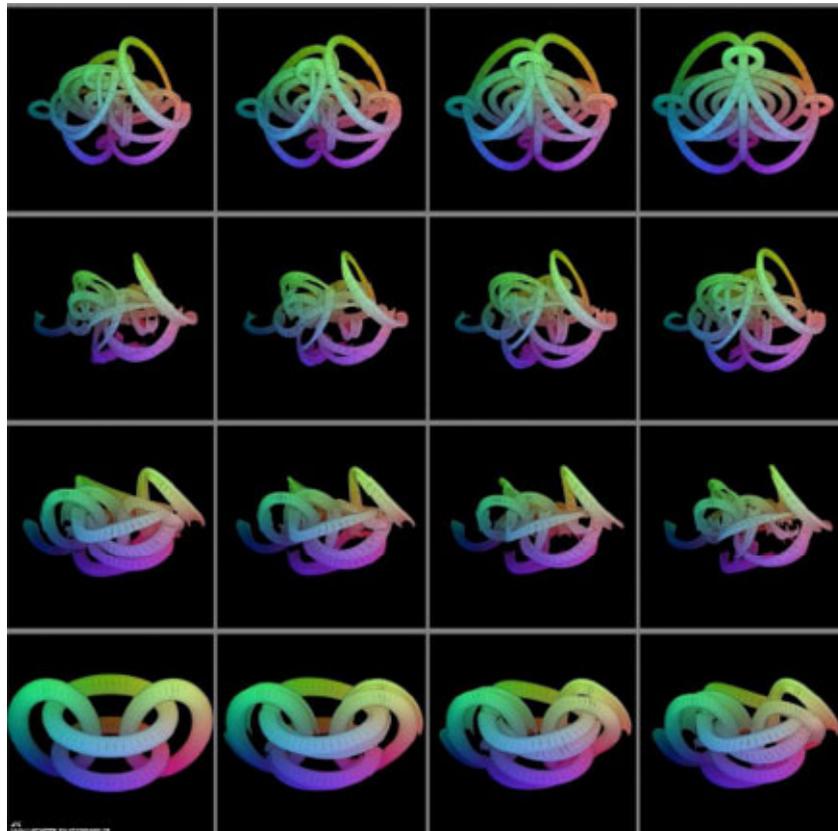
<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRV.21.R.D/display.html>



Hors de l'écliptique

Nous observons en général les autres planètes du système solaire depuis la Terre, en mouvement autour du Soleil. La "superposition" du mouvement de l'observateur et de celui des "objets" observés est la cause de l'apparente complexité des trajectoires des autres planètes : elles possèdent des boucles dites de rétrogradation (particulièrement visible en ce qui concerne la planète Mars). Cette image nous montre le ciel tel qu'il serait observé depuis une planète fictive, mais réaliste, dont la trajectoire serait inclinée par rapport au plan de l'écliptique et de forte excentricité.

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/NCOR.u1.0030.D/display.html>



Tores entrelacés

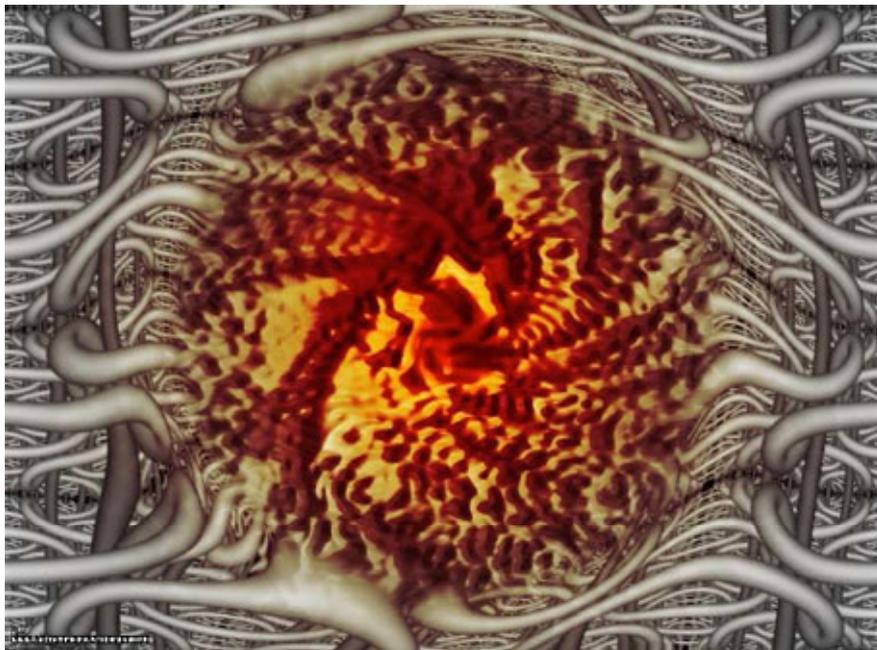
<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/PROJ.i1.16.D/display.html>



Filtrage gaussien anisotrope

Le filtrage d'une image permet, par exemple, de la lisser en n'en conservant que les grandes lignes et en gommant des détails les plus fins. Cela se fait en général de façon isotrope (c'est-à-dire de façon identique dans toutes les directions). Cette image est le résultat de la superposition tridimensionnelle de soixante-quatre filtrages anisotropes extrayant les "grandes lignes" d'un champ de points aléatoires et ce dans soixante-quatre directions équiréparties dans le plan.

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/KAND.21.D/display.html>



Ordre et Désordre

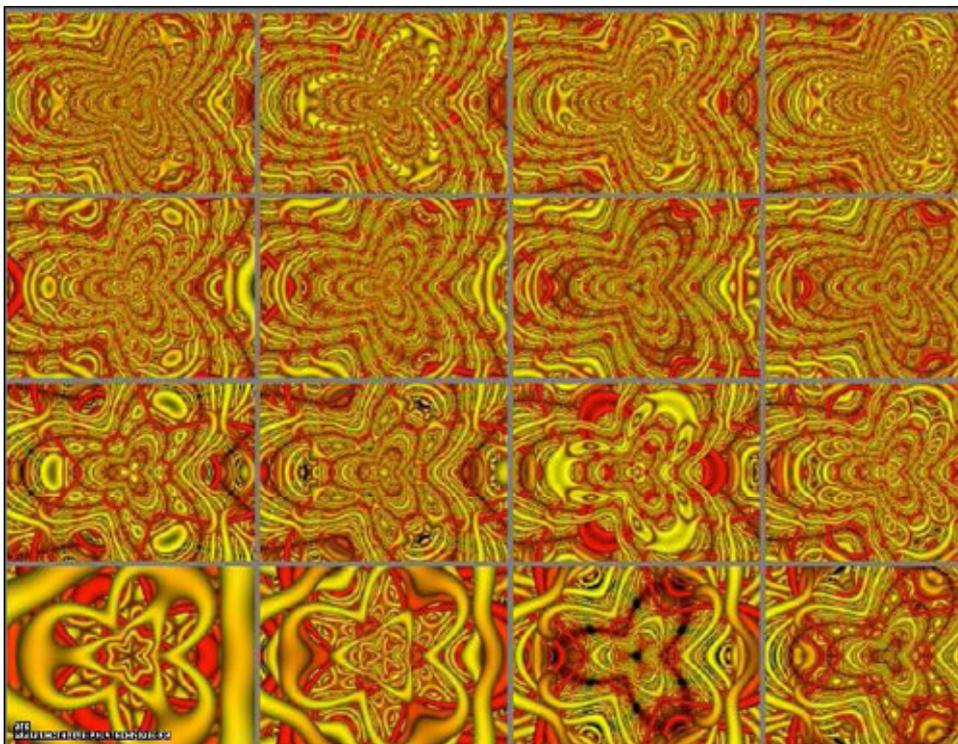
<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRV.62.1.D/display.html>



Entrelacs récursif

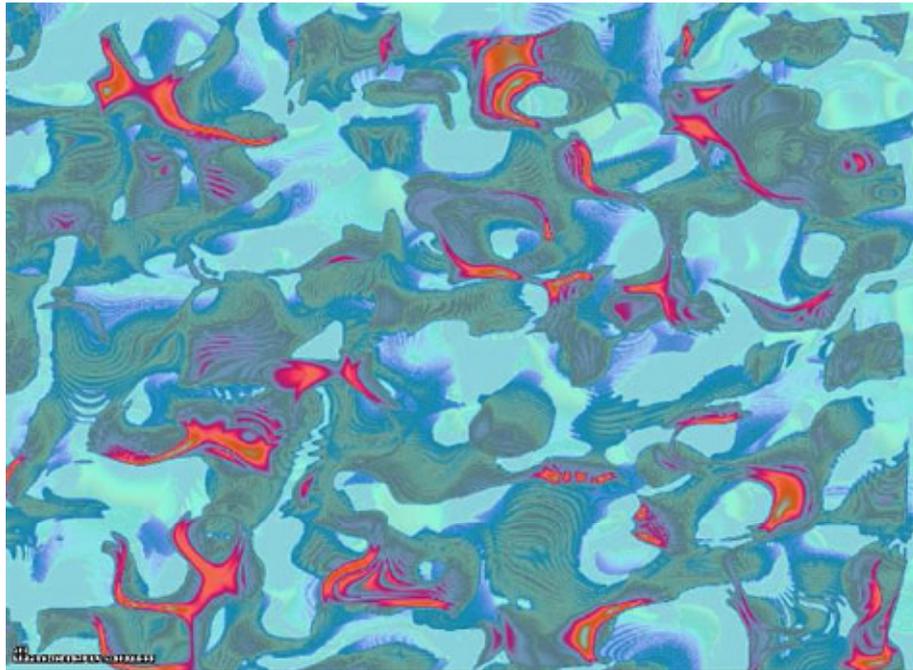
Les entrelacs peuvent être facilement décrits mathématiquement en se donnant des "motifs décoratifs" élémentaires de préférence périodiques horizontalement et verticalement. Ces motifs sont ensuite transformés à l'aide de fonctions éventuellement récursives et paramétrées, ce qui permet, par exemple, en faisant varier le ou les paramètres, de les animer.

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRU.c1.D/display.html>



Animation d'entrelacs

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRU.d4.16.D/display.html>



Structure fractale

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRU.i3.2.2.V.D/display.html>



Apocalypse

<http://www.lactamme.polytechnique.fr/Mosaic/images/STRV.B1.D/display.html>

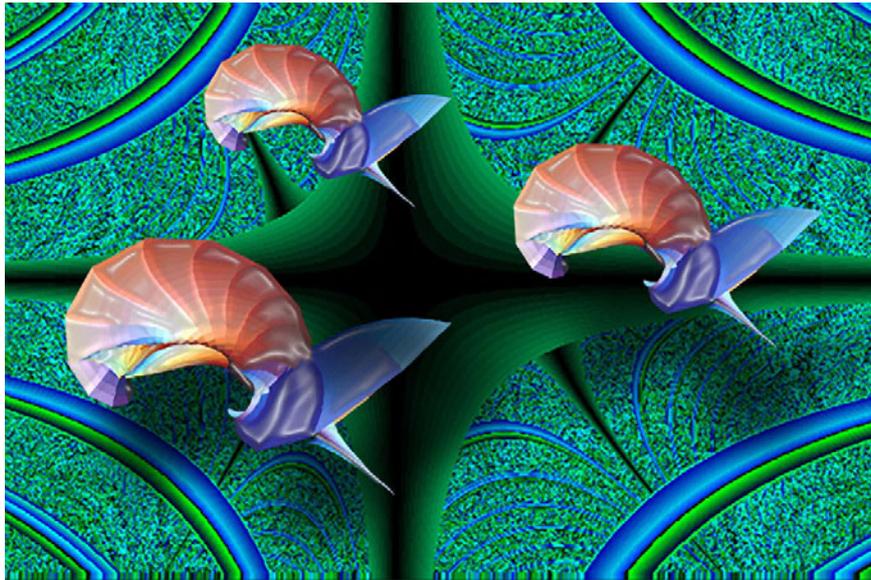
Jean Constant (Santa Fe, Nouveau Mexique)

De formation littéraire et artistique classique, Jean Constant vit aux États Unis et partage son temps entre l'enseignement des techniques numériques et graphique sur ordinateur et ses recherches personnelles sur l'esthétique des sciences exactes et mathématiques. Ses travaux sur la géométrie extrême orientale ont reçu récemment le soutien de la Fondation Nationale pour les Sciences (<http://hermay.org/jconstant/wasan>)

Éducateur, animateur de conférences et de présentations multimédia sur l'Art et la Science, producteur de séries télévisées sur l'art et la culture, il collabore depuis plusieurs années avec des experts dans des disciplines diverses: mathématiques (Alex Bogomolny, Dr. Claude Bruter, Dr. Richard Kramer, Dr. Richard Palais, Dr. Thomas Rothman), musicales (Bruce Papier, Michael Kott, Cyrille Gindreau) pour intégrer différentes formes d'expression scientifique dans un message esthétique commun. (<http://youtube.com/user/bysance>)

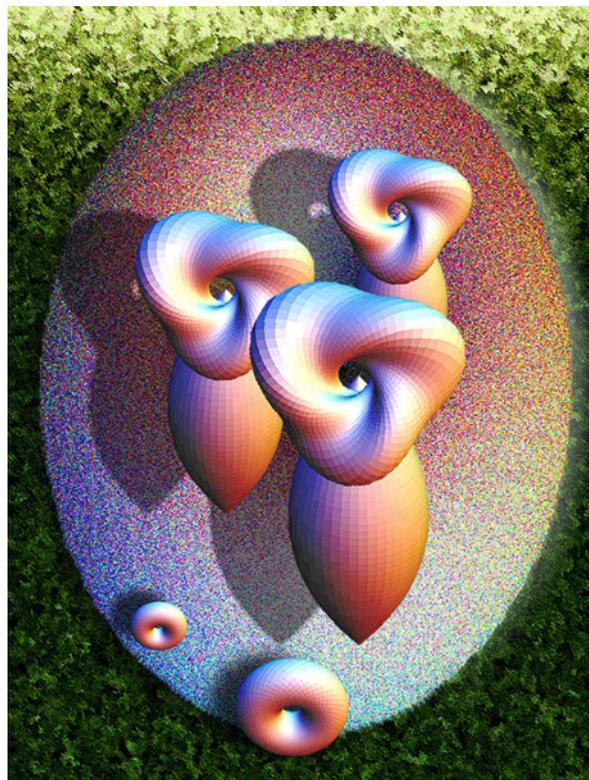
Participant actif de l'association ARPAM depuis 2005, il diffuse et maintien le site bilingue de l'association pour faciliter la collaboration entre participants des deux côtés de l'Atlantique : <http://hermay.org/ARPAM>. Il expose et participe aussi à diverses mouvements académiques et professionnels de promotion nationale et internationale des arts, de la science et du médium numérique: Bridges Organization - art and mathematics, IDMA (International Digital Media & Art Association) et DSNM (Société d'Art Digital du Nouveau Mexique.)

Il utilise l'environnement médiatique moderne pour poursuivre plus avant la diffusion d'un message d'inclusion et de collaboration entre toutes les disciplines qui participent à l'avancement des arts et des sciences. Ses travaux personnels de composition numérique, de recherche sur toile et sur papier sont publiés régulièrement sur le site Hermay à <http://hermay.org/jconstant>



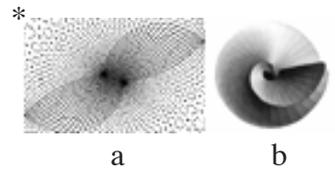
Trois solitons

a) Surface pseudosphérique b) Fractal de Mandelbrot



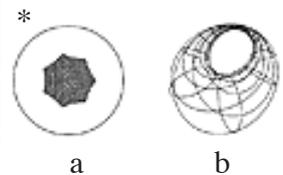
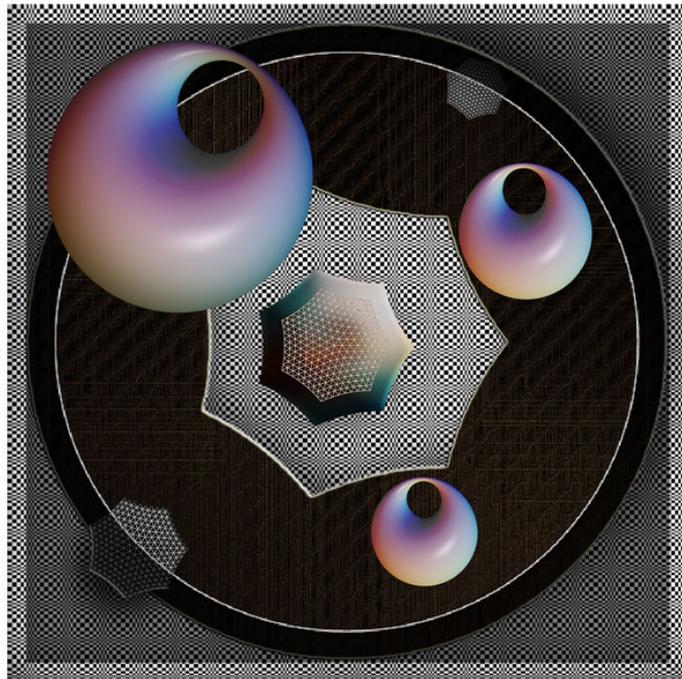
Petit déjeuner sur l'herbe

a) Tore de Bianchi Pinkall b) Tore c) Ellipsoïde



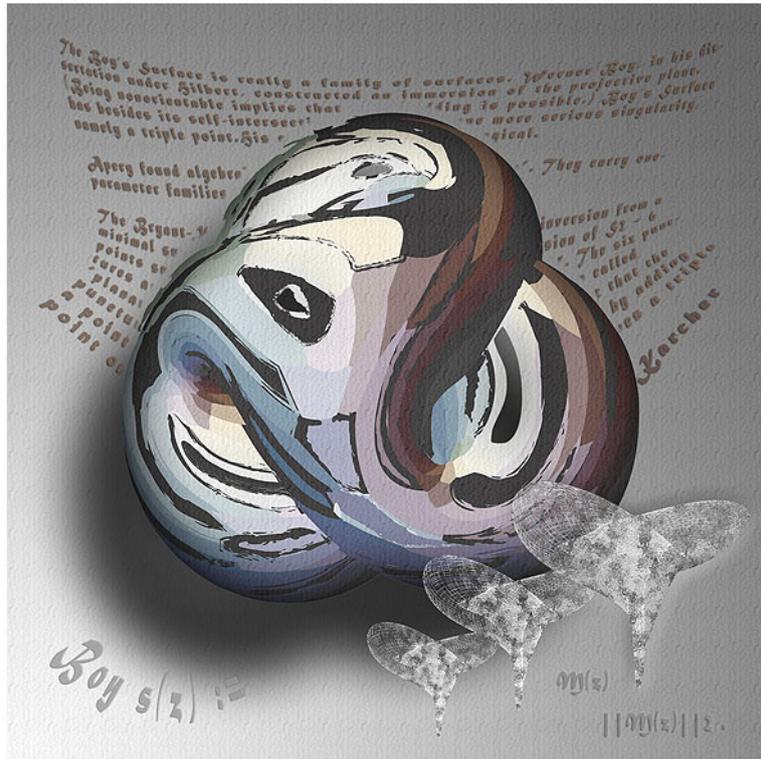
A la manière de Chagall

a) Fonction elliptique b) Surface pseudosphérique



Convergence cinétique

a) Construction hyperbolique analogue -sept triangles équilatéraux subdivisés de manière uniforme dans un espace hyperbolique -b) Cyclide de Dupin obtenue en inversant un tore dans une sphère



Baccarat



a



b

a) Surface de Boy-Bryant-Kusner b) Surface de Boy-Apéry

Texte de Hermann Karcher accompagnant l'illustration :

The Boy's Surface is really a family of surfaces. Werner Boy, in his dissertation under David Hilbert, constructed this surface as the first known immersion of the projective plane. Being non-orientable implies that no embedding is possible. Boy's surface has, besides its self-intersection curves, only one more serious singularity, namely a triple point. Boy's construction was topological.

Apéry found algebraically embedded "Boy's Surfaces". These carry one-parameter families of ellipses.

The Bryant-Kusner Boy's surfaces are obtained by an inversion from a minimal surface in \mathbb{R}^3 . This minimal surface is an immersion of $S^2 - \{6 \text{ points}\}$ such that antipodal points have the same image in \mathbb{R}^3 . The six punctures are three antipodal pairs, and the minimal surface has so called planar ends at these punctures. In this context it is important that the puncture in the inversion of a planar end has the puncture that can be closed smoothly by adding one point. The closing of the three pairs of antipodal ends thus gives a triple point on the surface obtained by inversion.

Explicitly:

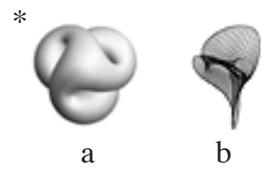
$$M(z) = \Re(a(z)V(z)) + (0, 0, 1/2), \text{ where}$$

$$a(z) = (z^3 - z^{-3} + \sqrt{5})^{-1} \text{ and}$$

$$V(z) = (i(z^2 + z^{-2}), z^2 + z^{-2}, \frac{2i}{3}(z^3 + z^{-3})).$$

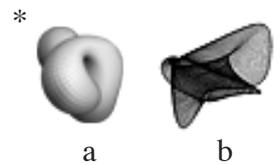
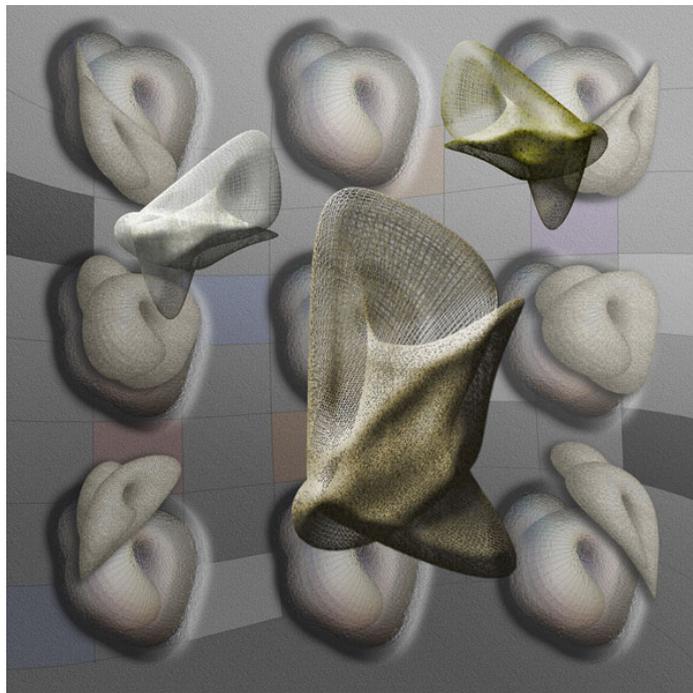
Then Boys (z) is obtained by inverting $M(z)$ in the unit sphere:

$$:= \frac{M(z)}{\|M(z)\|^2}.$$



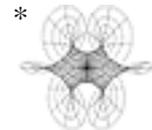
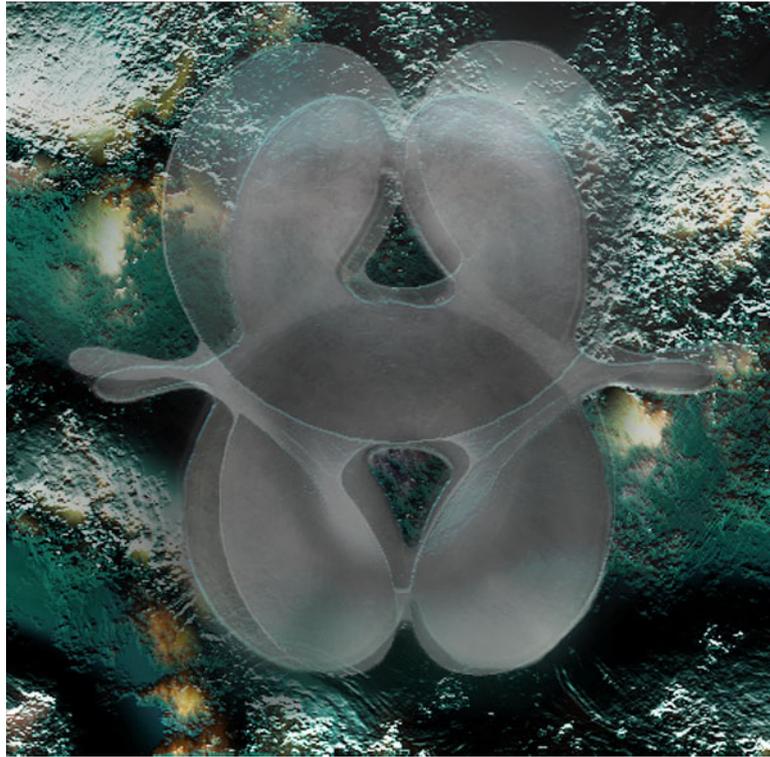
L'enfant et l'albatros

a) Surface de Boy-Bryant-Kusner b) Surface de Boy-Apéry



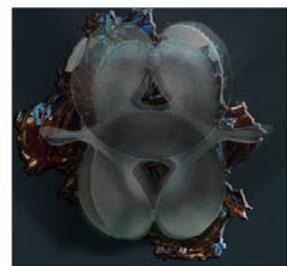
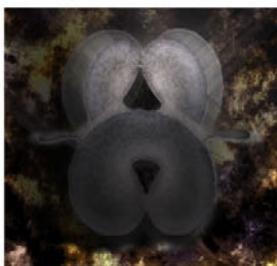
Multiple de Z

a) Surface de Boy-Bryant-Kusner b) Surface de Boy-Apéry

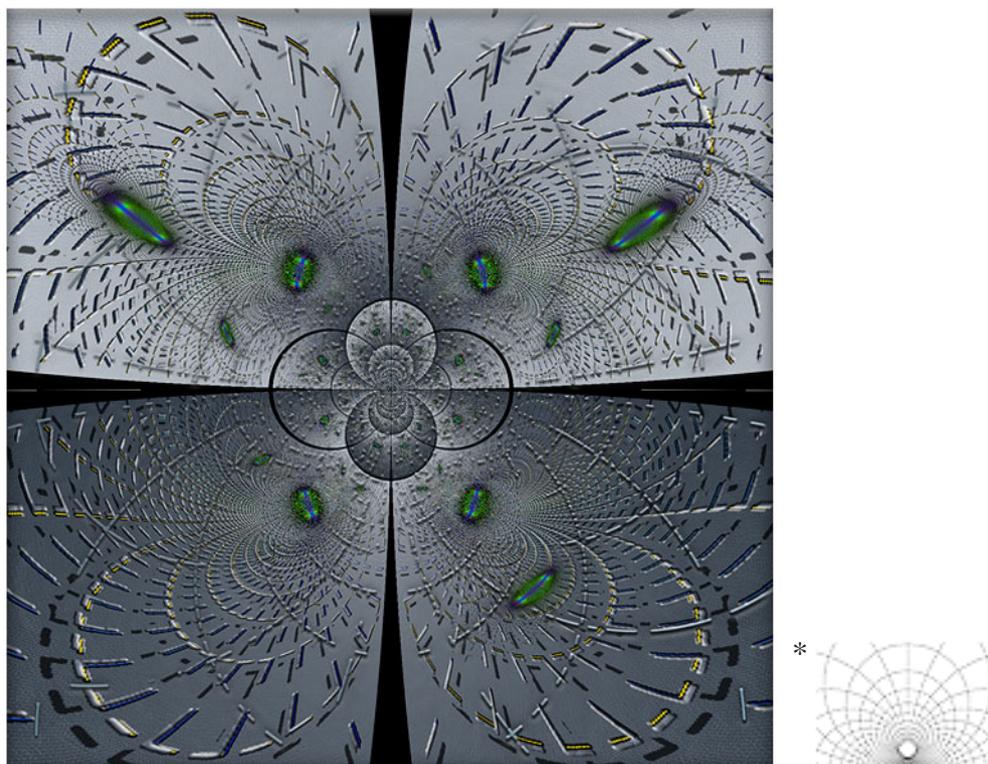


Variations sur le thème d'Enneper

Etude de surface minimale de l'espace euclidien introduite en 1863 par le mathématicien allemand Alfred Enneper.



Il existe aujourd'hui plus d'une centaine de familles de surfaces minimales complètes. Les progrès de l'informatique rendent possible ces découvertes en multipliant la puissance de calcul des ordinateurs. De nombreuses questions restent encore ouvertes notamment en dimension supérieure. La recherche actuelle vise, entre autres, à minimiser la courbure moyenne par une étude menée sur les flots.



Etude difféomorphique #1

Extrait d'une présentation multimédia à partir d'exemples de géométrie riemannienne disponibles sur le site suivant: <http://hermay.org/jconstant/dconfmap>

* Les vignettes accompagnant les illustrations sont le résultat de travaux préliminaires de visualisation mathématique obtenus à partir du logiciel 3D XplorMath du Dr. Richard Palais.

L'ensemble de ces travaux a été réalisé sur plateforme Apple OS 10.5.8 avec l'aide des logiciels suivants: Adobe CS 4, 3D Xplormath et SeamlessMaker de Geraud Bousquet. Des tirages limités (1-10) sont disponibles sur toile ou papier arche 260 gr., format 60 ou 120 cm.

Patrice Jeener (La Motte Chalancon, France)

Entre en 1963 à l'École des Beaux Arts, dans l'atelier de gravure au burin. Boursier à Venise sur la recommandation de son professeur, Flocon. Il est peut-être aujourd'hui l'un des derniers artistes maîtrisant les techniques de ce mode d'expression, la gravure : un homme rare.

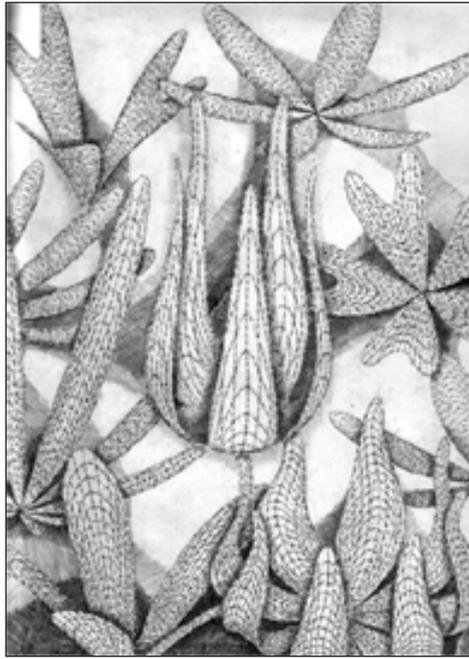
Déjà influencé par les oeuvres de Escher et le traité de Flocon sur la perspective curviligne, il découvre au Palais de la Découverte et à l'Institut Henri Poincaré des modèles de fonctions mathématiques en plâtre, et décide de s'en inspirer. Tout en étudiant les mathématiques en autodidacte, il s'emploie à représenter en gravures, de manière exacte, les nombreux objets remarquables rencontrés par les mathématiciens. Son oeuvre très riche se rapporte bien sûr à la géométrie et à la topologie. Ses domaines de prédilection sont les polyèdres, les objets topologiques liés au retournement de la sphère, les surfaces minimales. Mieux que bien des universitaires, il aura fait lui-même oeuvre de mathématicien pur, découvrant de nouvelles surfaces minimales et généralisant des objets classiques, tels que, par exemple, la bouteille de Klein.

« L'ordinateur me sert pour tracer les surfaces à partir de leurs équations paramétriques. A mes débuts, j'utilisais le langage Basic : il a l'avantage de pouvoir être facilement programmé. Aujourd'hui, j'emploie le plus souvent des logiciels en lignes permettant d'obtenir des figures plus réalistes. Les figures sont ensuite imprimées sur de simples feuilles destinées à être décalquées, afin de mettre en valeur certains aspects des modèles. Il reste ensuite à reporter sur le cuivre les points essentiels avant de commencer à graver. »

Patrice Jeener réside à La Motte Chalancon, charmant village de la Drôme Provençale, entre Vercors et Baronnies.

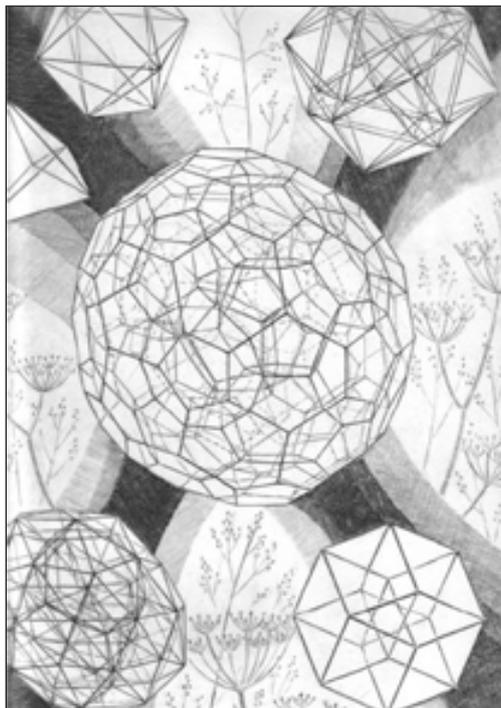
Les dix gravures présentées à cette exposition ont été réalisées en 2008-2009.

Les plaques ont pour format 25x33 cm, hormis celui utilisé pour réaliser la gravure "Morin 8" (21x25 cm). L'impression est faite sur des feuilles de dimension 50x33 cm (33x25 pour "Morin 8").



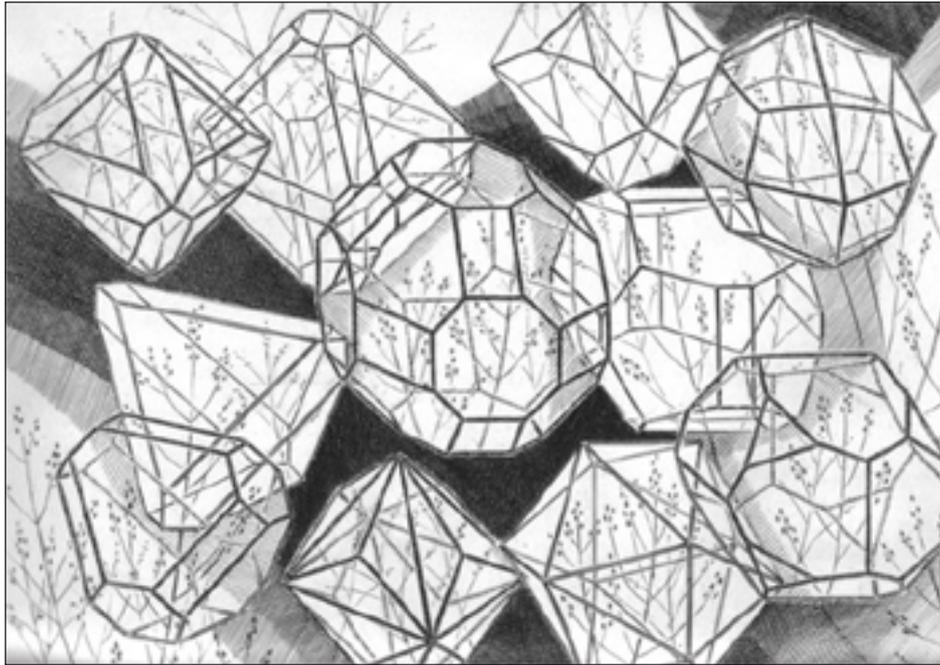
Floraison

A partir de la courbe génératrice d'une surface de révolution, il est possible de mettre en équation certaines formes de fleurs d'une manière élémentaire. Grâce à une transformation sur la surface, on choisira le nombre et la forme des pétales.



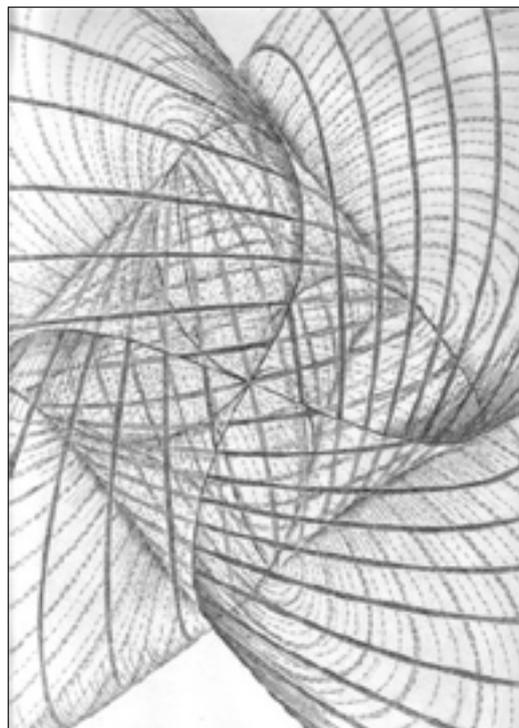
Les six polytopes réguliers

Il existe dans l'espace à quatre dimensions six polytopes réguliers. Ils ont respectivement : 5,8,16,24,120 et 600 cellules. Il correspondent aux cinq polyèdres de notre espace.



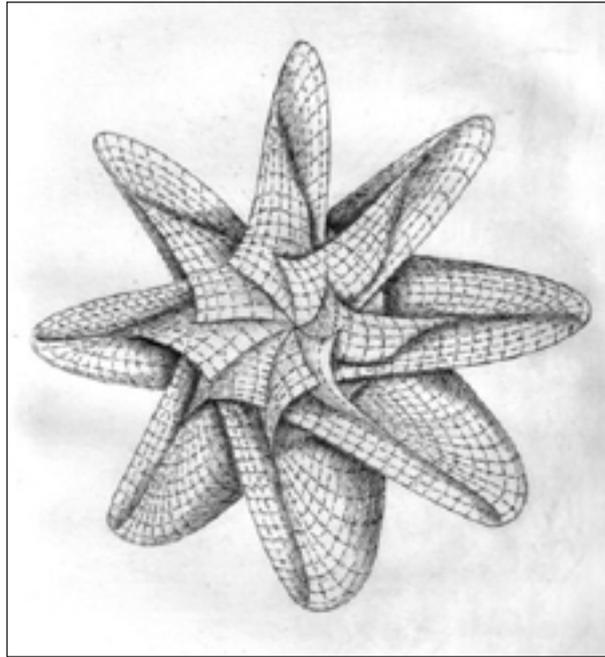
Système cubique

Le système cubique est le système le plus simple étudié en cristallographie.



Étape centrale du retournement de la sphère

Le modèle est l'étape centrale du retournement de la sphère. Le problème consiste à passer de l'intérieur à l'extérieur de la sphère par un mouvement continu en autorisant seulement les auto-intersections de la surface.



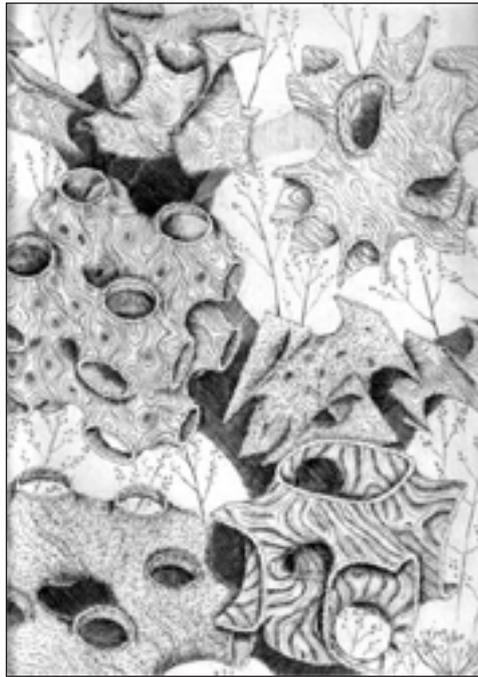
Morin 8

Surface ayant la topologie de la sphère.



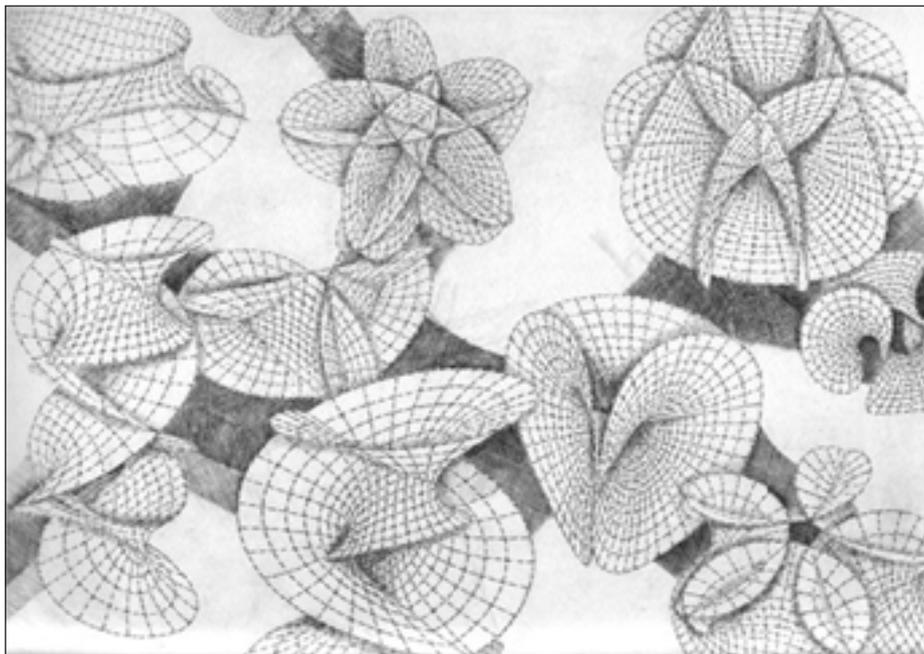
Hommage à l'Olivier

Le modèle a pour base la surface minimale à symétrie ternaire de Scherk. Pour donner une texture différente cette surface est représentée comme étant sculptée dans du bois d'olivier.



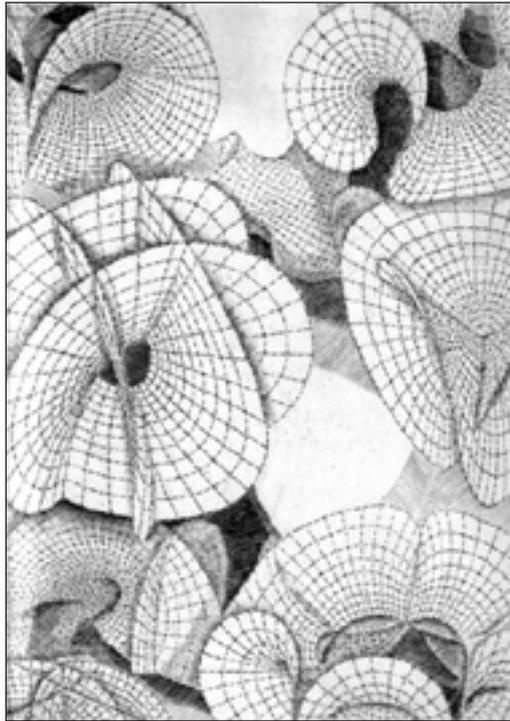
Surface minimale "en olivier"

Les surfaces minimales à trois périodes sans auto-intersection ont des applications dans différents domaines de la physique et de la biologie. A partir du bois d'olivier, il a paru intéressant de représenter ces surfaces avec d'autres matières.



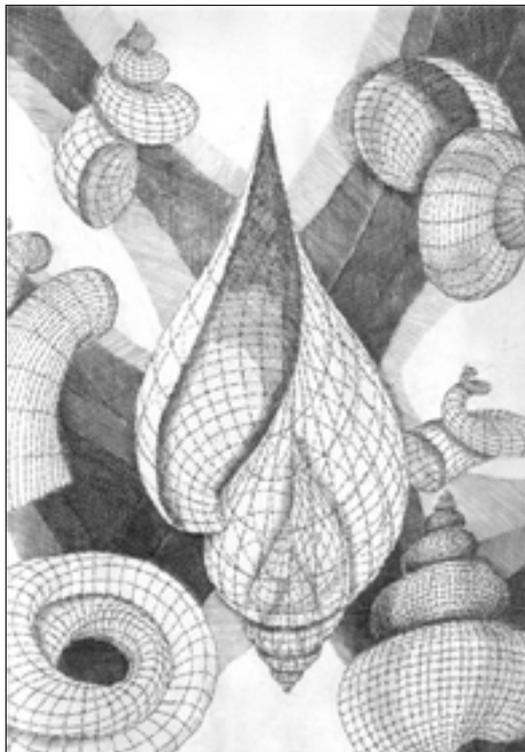
Le jardin des surfaces minimales

Les formules de Weierstrass permettent d'écrire les équations d'une infinité de surfaces minimales. Cette famille de surfaces a la symétrie d'un polygone régulier. Leurs bords sont déterminés, ici, à partir de courbes fermées; elles peuvent ressembler ainsi à des fleurs.



Surfaces minimales en fleurs

Les formules de Weierstrass permettent d'écrire les équations d'une infinité de surfaces minimales. Cette famille de surfaces a la symétrie d'un polygone régulier. Leurs bords sont déterminés, ici, à partir de courbes fermées; elles peuvent ressembler ainsi à des fleurs.



Triton

Ces coquillages font partie des surfaces de croissance. L'une des familles est constituée de courbes logarithmiques tracées sur des cônes circulaires, l'autre, de courbes homothétiques dont la base forme l'ouverture du coquillage.

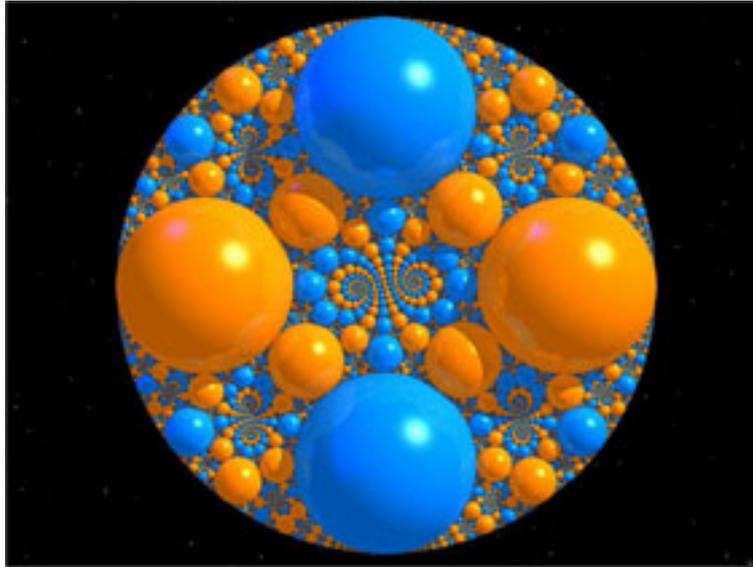
Jos Leys (Niel, Belgique)

Ingénieur dans l'industrie chimique occupant d'importants postes de responsabilité, il quitte l'industrie en 2005, et peut alors s'adonner corps et âme à sa passion de l'art mathématique, créant en peu de temps une oeuvre considérable.

On relèvera actuellement dans cette oeuvre l'influence de deux principaux thèmes mathématiques : le premier étudie les possibilités et manières de remplir un domaine du plan par des formes mathématiques d'une même famille – par exemple par des cercles colorés pouvant donner l'illusion de ballons ; hormis deux d'entre elles qui se rapportent au second thème (Seifert fibration et Real Matrix 3), les oeuvres présentées dans cette exposition illustrent le premier de ces thèmes. Le second thème est très lié à l'étude de certains mouvements, aux dessins fins de trajectoires qui peuvent se fermer sur elles-mêmes, et former ainsi de magnifiques noeuds.

Artiste recherché par la communauté mathématique internationale, il a participé de manière essentielle à la réalisation d'un très beau film mathématique « Dimensions », illustré d'innombrables livres et couvertures de journaux, et tout dernièrement un canon de l'Offrande Musicale de Bach.

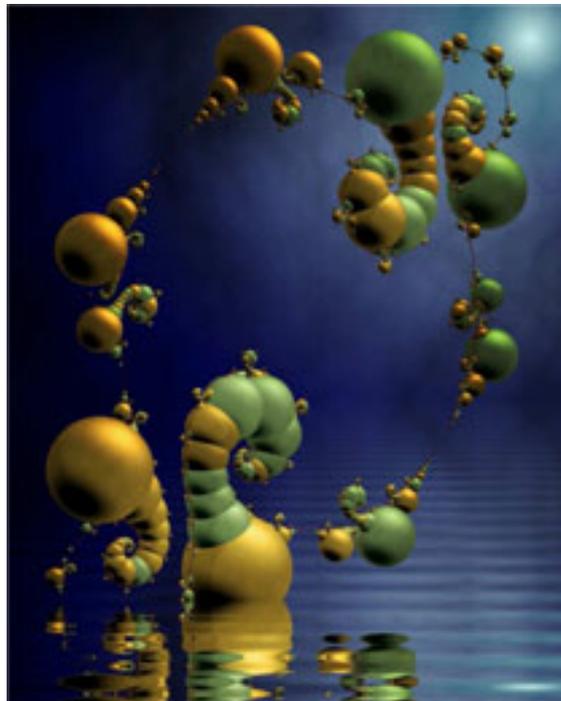
Son site principal est <http://www.josleys.com>



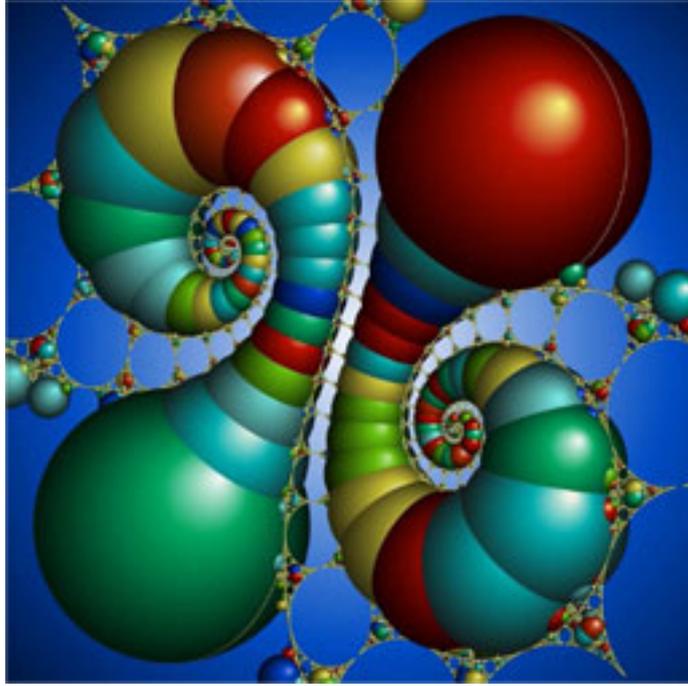
1 on 15 cusp

Les réflexions successives dans des miroirs sphériques peuvent engendrer des figures remarquables. « Indra's Pearls », un livre de David Mumford, Caroline Series et David Wright, décrit les mathématiques de la "réflexion de tout l'univers" dans les perles de la déesse indienne Indra. Ces mathématiques font appel aux nombres complexes et aux transformations d'Euler-Moebius qui préservent les cercles et les sphères.

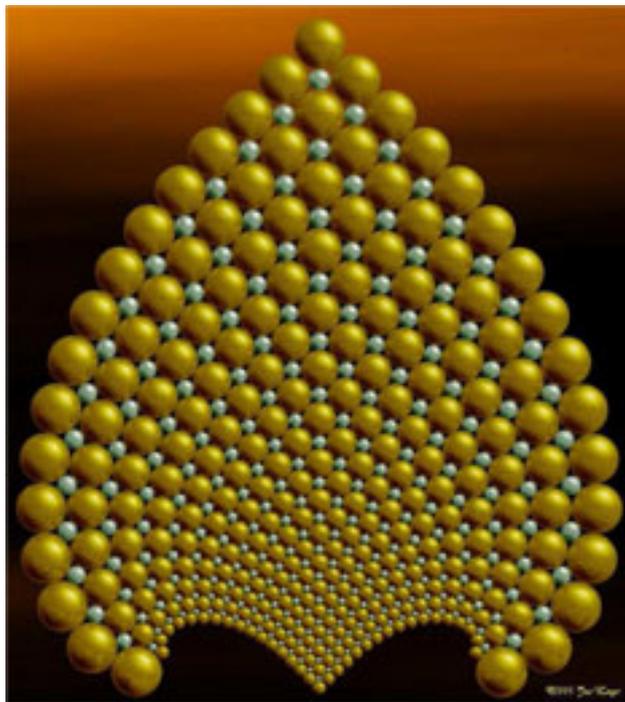
Cette oeuvre et les deux autres qui suivent (**Indra Family et Balloons**) ont été créées par le même algorithme.



Indra Family

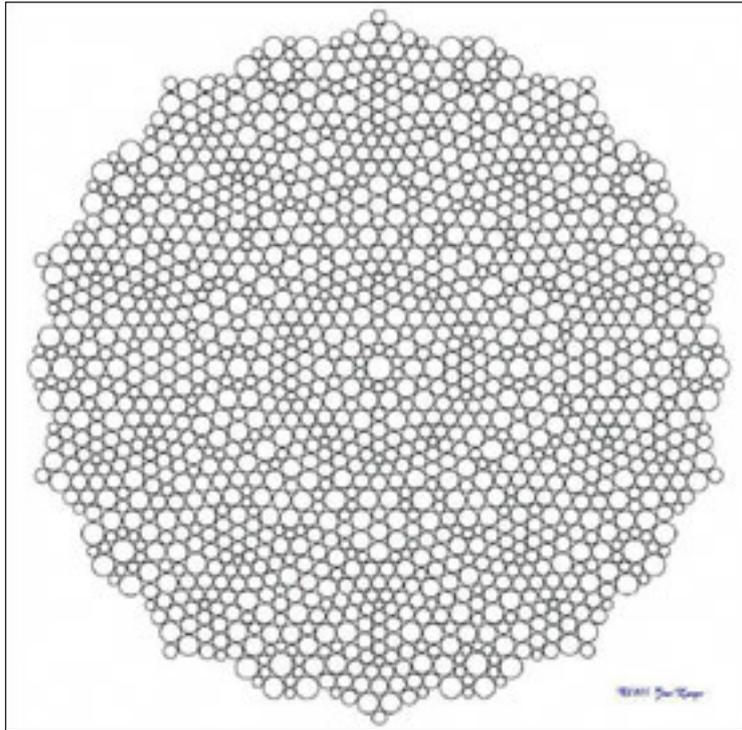


Balloons



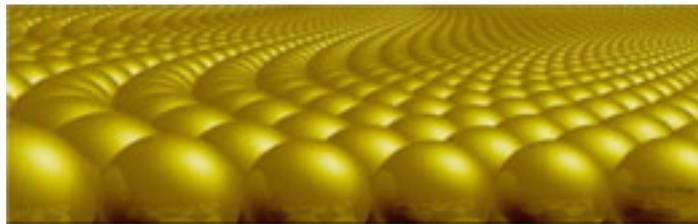
Spearhead

Cette oeuvre, comme les deux autres qui suivent, Penrose 1" et Ballfield, appartient à la même famille. Elle relève de cette problématique générale dite des empilements : un domaine et des billes de différents rayons étant donnés, trouver les rayons de ces billes et leur emplacement pour qu'elles remplissent le domaine, chaque bille touchant ses voisines en un point.

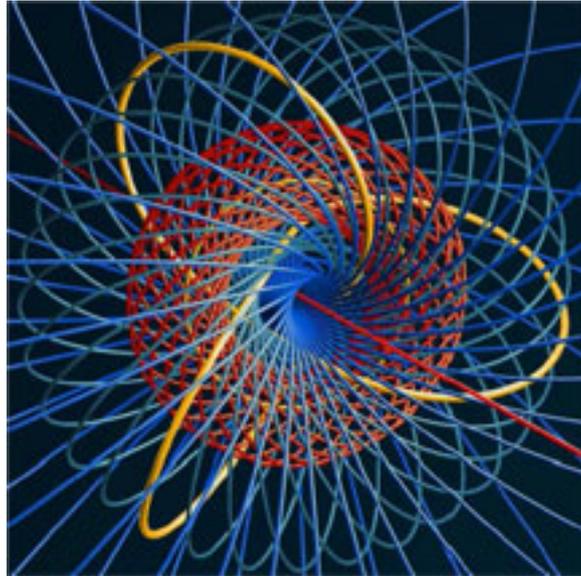


Penrose 1

Cet empilement de cercles est basé sur un pavage de Penrose.

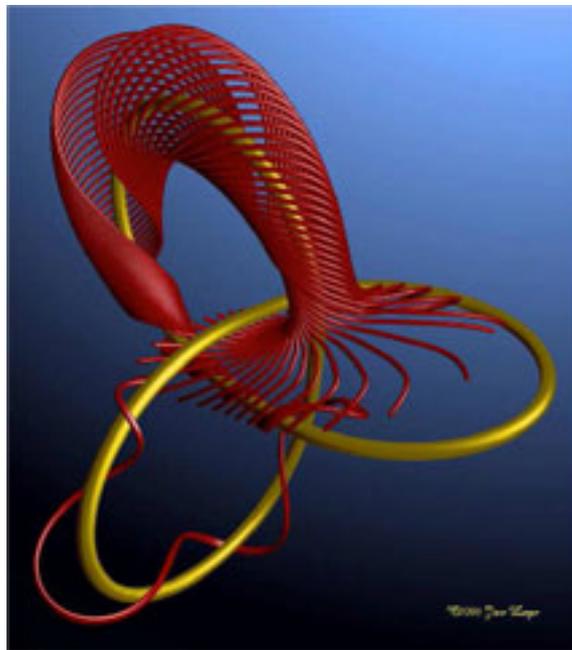


Ballfield



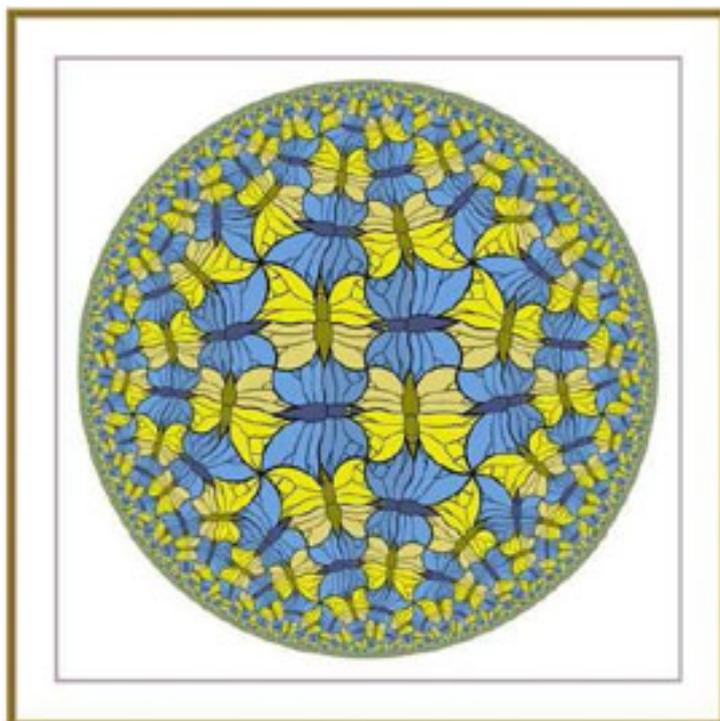
Seifert Fibration

Un noeud de trèfle est une courbe fermée sur elle-même comme celle colorée en jaune. Il est possible de remplir notre univers apparent avec des noeuds de trèfle qui ne se touchent pas. L'image montre une petite collection de ces noeuds.



Real Matrix 3

Les attracteurs des systèmes dynamiques sont des trajectoires fermées sur elles-mêmes vers lesquelles convergent ou d'où s'échappent les autres trajectoires. L'attracteur est ici un noeud de trèfle de couleur or.



Papillons 1

Grand admirateur de M.C. Escher et de ses pavages. Ces papillons pavent ici deux représentations du plan de la géométrie hyperbolique : celle de Poincaré par un disque (Papillons 1), et celle de Klein par un demi plan supérieur (Papillons 2).



Papillons 2

François Tard (Paris, France)

Entre en 1958 à l'École Polytechnique, et en 1959 à l'École Nationale Supérieure des Beaux Arts de Paris (section architecture). Sa carrière d'architecte tourne court en 1967, après une brève collaboration avec Jean Prouvé. Il se lance dans le conseil en organisation, puis la création et le développement de petites entreprises (jeux éducatifs, imprimerie, infographie, édition).

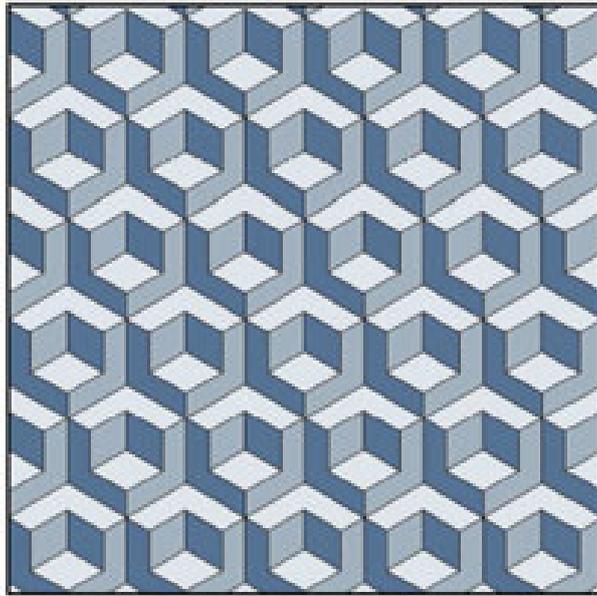
Au milieu des années 70, peintre et poète à ses heures, il invente et brevète un procédé de pavage modulé par le nombre d'or. Admirateur entre autres de Maurits Cornelis Escher, de Piet Mondrian, de Victor Vasarely, François Tard s'intéresse à l'art assisté par l'ordinateur, un moyen puissant dont ne disposaient pas encore ces artistes précurseurs de l'art algorithmique.

“ Cette forme d'art est dépouillée de la patte (et de la pâte) du peintre, conformément à la volonté novatrice d'un François Morellet, pour offrir des joies d'un autre ordre. Celles du voyageur qui, au sortir d'un étroit et obscur corridor montagneux - les algorithmes choisis - découvre et contemple la lumière d'un paysage de rêve : le fruit inattendu de l'application des dits algorithmes, qui allie le ludisme et la fantaisie à la rigueur et la beauté des lois mathématiques, ainsi manifestées dans toute leur splendeur. La subréalité des oeuvres d'art algorithmique fait écho à l'apophtegme prémonitoire attribué à Pythagore, épris d'astronomie et de musique : le monde est gouverné par le nombre.”

Dans la lignée d'artistes tels que Bruno Ernst, Oscar Reutersvärd, ou Maurits Cornelis Escher, il fait des pieds de nez à la géométrie euclidienne à trois dimensions, en créant des objets impossibles. Au fil de ses errances infographiques, François Tard découvre les lois du découpage en losanges qui régissent les polygones réguliers, ces objets mémoriaux de symbolisation, d'étude mathématique et de sacralisation à travers le nombre d'or.

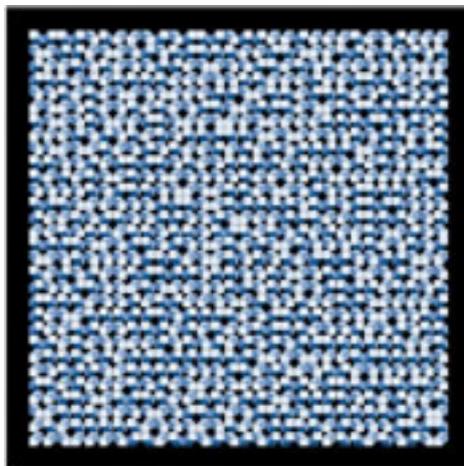
La plupart des oeuvres présentées, à tirage limité, dans des formats variés, ont été réalisées entre 2007 et 2009. Certains modèles, déposés à l'INPI, peuvent trouver une application dans un certain nombre de domaines : structures architecturales, pavages, marqueterie, vitraux, décoration en tous genres, peinture de murs pignons, etc.

E-mail : tard.francois@wanadoo.fr



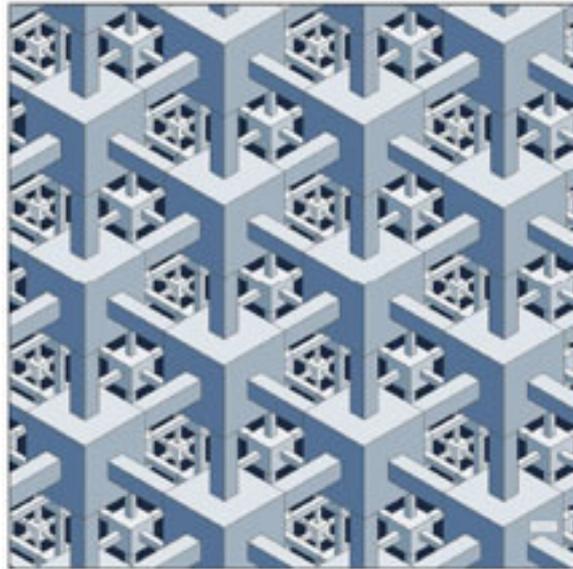
Cubes pleins ou creux (50 x 65)

Selon le regard posé sur la composition, les cubes paraissent pleins ou évidés. Il s'agit là d'un effet d'optique que l'on trouve dans certaines oeuvres de Maurits Cornelis Escher.



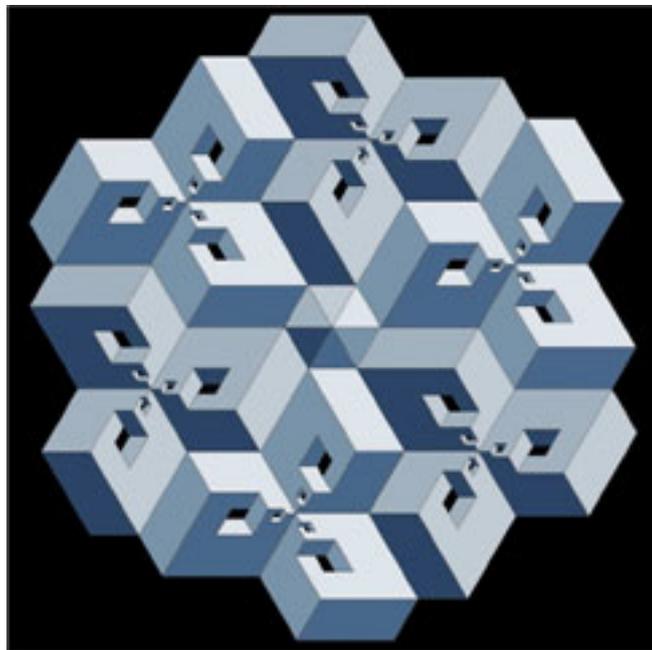
Étoiles aléatoires (50 x 70)

François Morellet a réalisé une composition où alternent des petits carrés rouges et bleus juxtaposés selon une suite aléatoire (par exemple les chiffres pairs et impairs des numéros de téléphone lus dans un bottin). Dans le même ordre d'idées, alternent ici quatre petits cubes différents, choisis par un quelconque procédé de tirage au sort à une chance sur quatre. Dans les combinaisons carrées de 2 x 2 cubes (2 cubes d'une rangée superposés sur deux cubes de la rangée suivante), on peut voir se former quatre carrés (clairs) et deux étoiles. Le calcul des probabilités donne une chance sur trois pour que de telles configurations apparaissent.



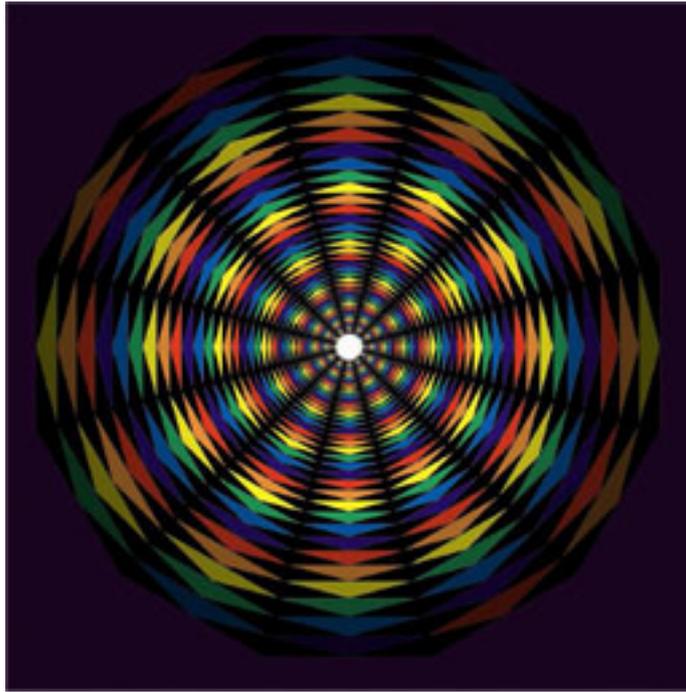
Reutersväld revisité (50 x 65)

La fameuse composition d'Oscar Reutersväld est transposée à l'aide d'une grille modulant l'espace selon la proportion du Nombre d'Or. L'effet de profondeur est moins frappant que dans l'original, comme quoi les dissymétries introduites par le Maître étaient volontaires.



Espace euclidien en folie (50 x 70)

Réalisé à partir d'un tableau de Bruno Ernst représentant un objet impossible, un motif de base vient s'inscrire avec des rotations dans un réseau modulant l'espace au Nombre d'Or.



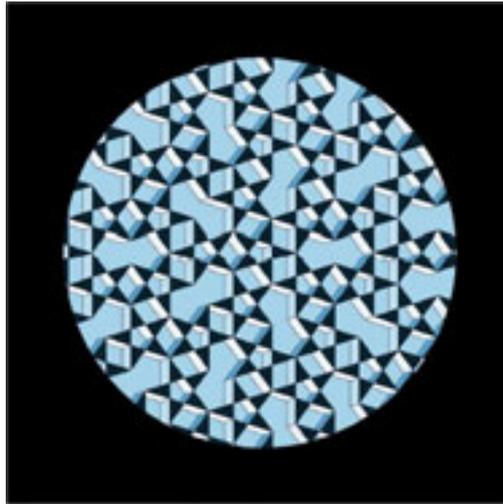
Fiat Lux (50 x 70)

Cette composition évoque la diffraction de la lumière du jour en six couleurs (pratiquement comme dans un arc-en-ciel où l'on en compte sept). Ces couleurs s'inscrivent dans les triangles d'une fractale construite à partir d'un dodécagone.



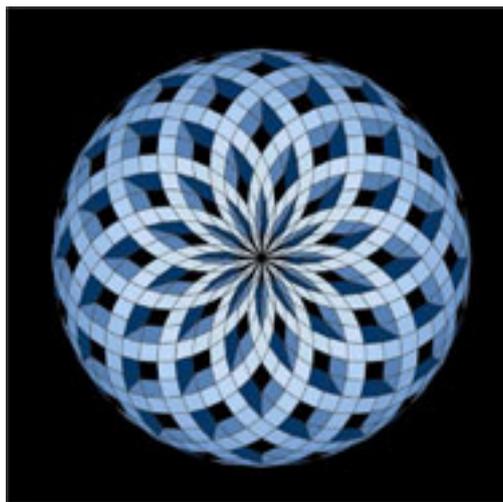
Big Crash (50 x 65)

La proportion du Nombre d'Or se retrouve partout dans cette composition, où les lignes de fuite convergent vers un point central. L'inversion de la perspective et l'impression d'équilibre dégagée par le Nombre d'Or confèrent à l'ensemble une statique et une dynamique explosives.



La banquise étoilée (50 x 65)

Une application du Nombre d'Or, à partir d'une trame pentagonale.

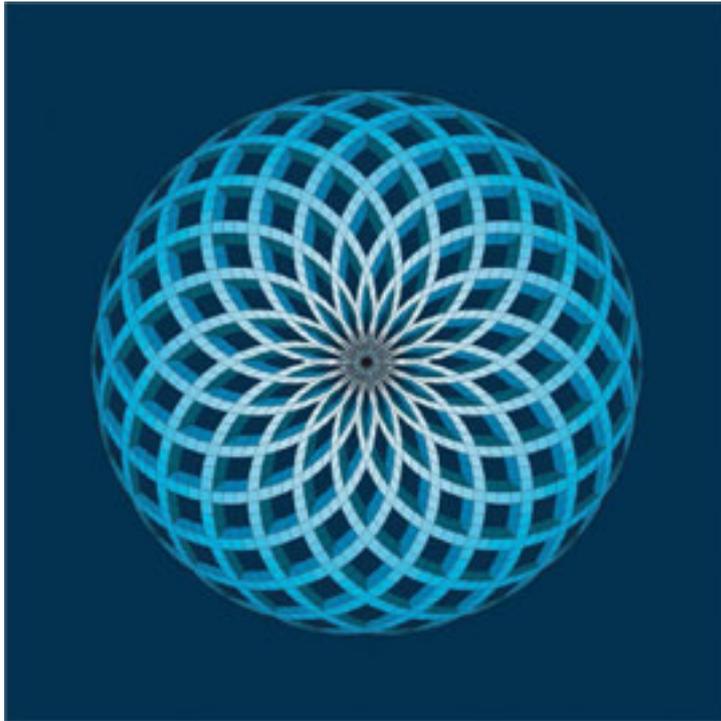


Rosace d'aurichalcite (70 x 100)

C'est une application du "théorème de Tard", relatif au découpage des polygones réguliers. Dans sa forme la plus condensée, le "théorème de Tard" (à défaut d'autre nom) s'énonce ainsi : Dans la suite des polygones réguliers, tout polygone de rang pair (ayant un nombre pair de sommets) peut être découpé en un nombre entier de "losanges équilatéraux" (losanges dont les côtés sont égaux, mais les angles différents ou égaux).

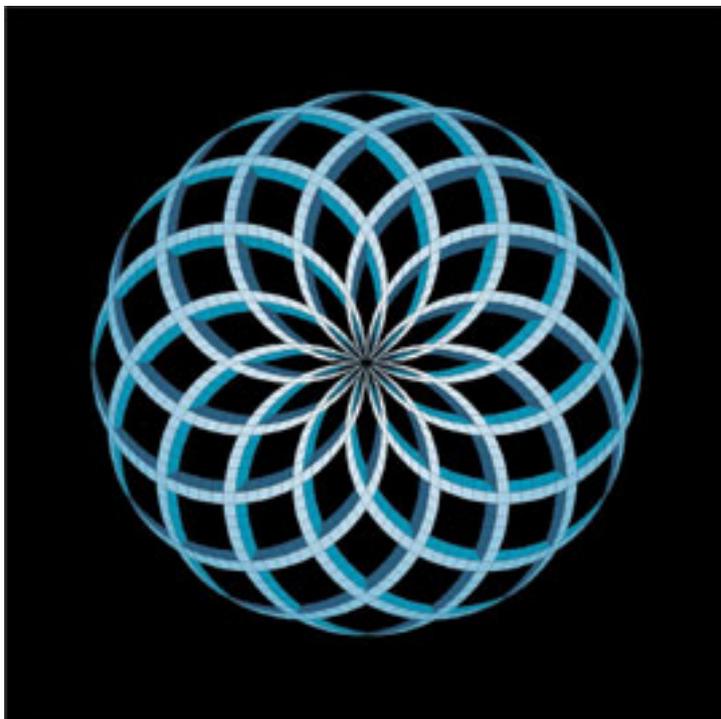
Dans la "rosace d'aurichalcite", un hexatriacontagone (polygone régulier de 36 sommets) est découpé en 616 "losanges équilatéraux". Le premier anneau central de losanges constitue une étoile à 36 branches. En conséquence, la figure de base porte le nom de "rhombohexatriacontagone hexatriacontaclonique".

L'appellation des figures n'a rien de gratuit : elle découle des racines grecques en usage qui composent les noms des premiers parmi une suite infinie de polygones réguliers : trigone (triangle équilatéral), tétragone (carré), pentagone, hexagone, heptagone, octogone, etc.



Grande rosace d'aurichalcite (70 x 100)

C'est encore une application du "théorème de Tard". Un doheptacontagone (polygone régulier à 72 sommets) est découpé en 2.520 losanges équilatéraux. La figure résultant de ce découpage porte le nom de "rhombodoheptacontagone doheptacontaclonique" (ce qui signifie que l'étoile centrale comporte 72 branches).



Lanterne d'aurichalcite (70 x 100)

La figure de base constitue encore un rhombodoheptacontagone doheptacontaclonique.

