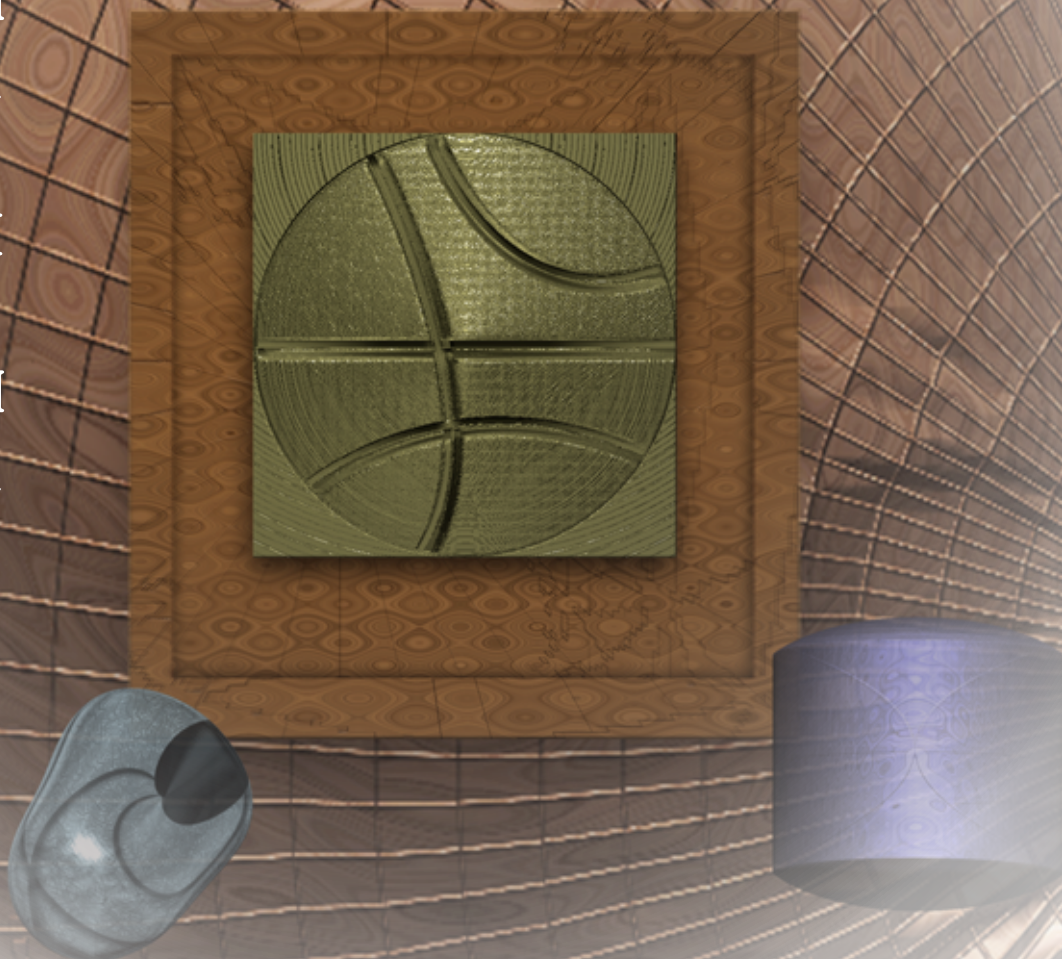


**M  
A  
T  
H  
E  
M  
A  
T  
I  
Q  
U  
E  
S  
E  
T  
A  
R  
T**

**A  
R  
T  
A  
N  
D  
M  
A  
T  
H  
E  
M  
A  
T  
I  
C  
S**

**EXPOSITION IHP  
7 JUIN - 24 JUILLET  
2010**



**SOCIETE EUROPEENE POUR LES MATHEMATIQUES ET LES ARTS  
INSTITUT HENRI POINCARÉ. 11 rue Pierre et Marie Curie, 75231 - Paris.**

[www.mathart.eu](http://www.mathart.eu)

**- Avant propos par Claude Bruter**

**A Présentation de l'exposition**

**B Notes sur les participants**

**C Tour photographique de l'exposition**



## FOREWORDS

The new exhibition at the Institute Henri Poincaré manifests in some measure an exceptional character because of its presence in the celebration of two concurrent events: the Clay Mathematics Institute Millennium Prize award and the first international conference of the recently formed European Society for Mathematics and Arts (ESMA).

The Clay Mathematics Institute (CMI) awarded earlier this month the first of its seven Millennium Prize to Dr. Grigori Perelman of St. Petersburg, Russia for the resolution of the Poincaré conjecture. Dr. Perelman brought to conclusion the decisive and complex proof of the Poincaré 3-sphere conjecture. The Poincaré Institute, whose name honors the great mathematician, was a natural choice to host the award. The event paid tribute to all past and present contributors, beginning with the accomplishment of Poincaré himself.

The European Society for Mathematics and Arts is scheduled to hold its first international symposium on mathematics and art later this July. Again, the Institute has generously extended the use of its facility to the event. An exhibition of artworks by the conference's participants was a natural fit for the event.

Many undoubtedly will be surprised to discover that the most complex mathematical theories lead to the creation of works of art. Works of art, indeed, by the beauty of their lines and contours, the purity of their pictorial demonstration, their mathematical richness, the novelty, diversity and abundance of their content. The study of mathematics, by the infinite nature of the world of numbers has opened us to a universe of previously unknown remarkable and endless forms. A new generation of artists has strived to bring them to life using advanced technologies and techniques developed over the last thirty to forty years.

Readers of this catalog are privileged to be among the first to explore the works of pioneers in a distinct mode of artistic expression bound for a significant development that will make the value of these early works priceless. So much so that one can only hope it will advance the momentum toward the creation of a museum dedicated specifically to mathematical arts and mathematics, museum whose absence in today's cultural landscape continues to surprise, confound and startle.

## AVANT-PROPOS

En participant à la célébration simultanée de deux événements, la remise d'un prix prestigieux d'une part, la naissance de la Société Européenne pour les Mathématiques et les Arts, l'ESMA, d'autre part, cette nouvelle exposition à l'Institut Henri Poincaré présente un caractère quelque peu exceptionnel.

Le prix de l'Institut Clay est décerné en cette année 2010 à Grigori Perelman, il vient d'apporter la preuve finale et difficile de la dernière conjecture géométrique d'Henri Poincaré. Il était naturel que l'Institut, dont le nom honore ce très grand mathématicien, soit le lieu de remise de ce prix. L'exposition entend rendre hommage à tous les acteurs présents et passés de cet événement, à commencer par Poincaré lui-même.

Quant à la Société Européenne pour les Mathématiques et les Arts, elle s'apprête à tenir dans ce même Institut, qui lui a généreusement ouvert ses portes, son tout premier Colloque. Une exposition des œuvres de ses participants va de soi.

Le public ne manquera pas de s'étonner que les mathématiques les plus savantes conduisent à la création d'œuvres d'art. Œuvres d'art en effet par la beauté des contours et des lignes, leur pureté, leur richesse picturale et parfois mathématique, la nouveauté, la diversité et l'abondance de leur contenus. Par la nature même du nombre, les mathématiques nous font entrer dans un monde fabuleux et infini de formes jusqu'alors inconnues, que des artistes d'avant-garde s'emploient à incarner dans la matière, faisant appel à toutes les nouvelles technologies et techniques créées au cours de ces trente à quarante dernières années.

Les lecteurs de ce catalogue sont évidemment privilégiés, pour être parmi les premiers à découvrir des œuvres de pionniers dans un mode nouveau d'expression artistique, appelé à des développements considérables, qui rendront inestimables la valeur de ces premières œuvres. Tant et si bien qu'on finira par construire un musée spécifique dédié aux arts mathématiques et aux mathématiques, musée dont l'absence aujourd'hui étonne, surprend, laisse pantois.

The work of some thirty-five American and European artists is represented in this exhibition. The unique setting enables them to be shown in their best light. The pieces have been selected from the Society's larger art register. They are displayed not by author, but according to their mathematical content.

The graphics most closely associated to some of Poincaré's mathematical achievements are exhibited on the ground floor. They relate, among others, to studies of the movement and the geometric properties of certain surfaces, as for instance the one of the saddle on a horse, which is named hyperbolic, or the understanding of objects such as the sphere immersion in the 4-dimensional space. The famous conjecture, now known as a theorem, states a simple condition implying that any 3-dimensional compact-domain (manifold) can be continuously deformed up to the 3-sphere: any path on the domain that starting from a point and coming back to that point without leaving the domain can be continuously retracted into a point.

It is quite possible at that stage that reading those few lines may have discouraged a few or hardly inspired other whose dealings with mathematics might be far remote, if indeed, it ever happened.

Yet those words are opening a short digression from the main purpose of this catalog that undoubtedly brings to light other elements in this narrative and deserve additional privileged attention. The works featured in this catalogue may call for further questioning such as - what kind of support is used in each individual composition, what physical properties determine the choices; what are the steps of development, execution of each concept; how the works are technically completed within each selected medium; when color is used, what determine the color scheme of each element, what tools are being adopted for the sketching of the forms, what are the particular properties of each tool, their advantages and shortcomings; how long does it take to produce such a work; how is the printing done, by what process; what is the life expectancy of the final product; how much is borrowed and how much is original in each work; what conceptual and technical element determines its design, its content, its play of light and dark, etc. ...

Alors les œuvres des quelques 35 artistes américains et européens représentés dans cette exposition trouveront le cadre qui permettra de les mettre pleinement en valeur. Ces œuvres ne sont ici que quelques-unes, puisées dans le fonds dont nous disposons, présentées non pas par auteur, mais selon leur contenu mathématique.

Au rez-de-chaussée sont les œuvres les plus directement en rapport avec quelques-uns des travaux de Poincaré. Ils se rapportent entre autres à l'étude des mouvements, des propriétés géométriques de certaines surfaces, comme par exemple celle d'une selle de cheval et qu'on nomme hyperbolique, à la compréhension de certains objets plongés dans l'espace à 4 dimensions, comme par exemple la sphère dans cet espace. La fameuse conjecture, devenue aujourd'hui théorème, énonce une condition simple qui assure aux domaines de l'espace à quatre dimensions de pouvoir être continûment déformés en cette sphère : sur ces "domaines bornés, tout chemin qui revient sur lui-même peut être également continûment déformé en un point, sans bien sûr quitter le domaine.

Il est bien possible que la lecture de ces dernières lignes, sans toutefois déjà les rebuter, n'inspirent guère un grand nombre de lecteurs, dont le commerce avec les mathématiques pourrait être fort lointain, si toutefois il fut jamais établi.

Par ces quelques mots, une parenthèse sur le contenu de ce catalogue vient d'être ouverte, lequel contenu mérite certes débat. Le catalogue présente des œuvres qui, chacune d'elles, peut faire l'objet d'interrogations. En voici quelques-unes : quel est le support matériel de l'œuvre, quelles en sont les propriétés, comment, pour ce support particulier, l'œuvre a-t-elle été réalisée techniquement ; s'il y a couleur, comment se fait l'impression, par quel procédé, comment est établi en chaque élément le choix de la couleur ; avec quels outils se fait le dessin, quelles en sont les propriétés, les avantages, les défauts ; quelle durée faut-il pour réaliser une telle œuvre, durée de fabrication matérielle, de mise au point, de fabrication conceptuelle ; quelle sont les parts d'emprunt et d'originalité dans cette œuvre, du point de vue des éléments conceptuels et techniques qui vont déterminer son dessin, son contenu, ses jeux de lumière, etc...

You see, dear reader, answering to each singular topic would require an exhaustive study, very likely intended for professionals, and compiled from the author's deep knowledge of the history and evolution of this particular field, both from the computer and the mathematical perspective.

The background of the art contained in this catalog emphasizes for most, a huge body of work spread over time in the field of mathematics and visualization. Learning experience, intense study, reflection and exploration, along with the pure power of invention and esthetic assertion frame the unique and exceptional value of each distinct statement.

This exhibition is for the viewer, a lesson in humility. It is undoubtedly the immediate observation that affects us all. One needs not to be a mathematician to recognize it.

Clearly, a pedagogic discourse could emerge from any of these works, even from the seemingly simplest demonstration whose description could make a thread leading the viewer toward fundamental principles of mathematics discovered step by step to this day. A man's life would no longer suffice.

In the larger context of an educational purpose, such a task for could be more or less elaborate depending on the audience. This form of expression offers the opportunity to accommodate various constituencies in infinite ways so that neither the expert finds it naive, elementary or trivial nor the layperson condemns it as silly, boring, or incomprehensible.

Lacking the financial support to allow the making of a more substantial report and also taken by the time, I've not been able to sprinkle in this catalog the few pinches of sugar, salt and spice that might have added to it its full educational flavor.

However, artistic compositions as such these are by no means educational tools. Their function is foremost psychological and cultural. Beautiful works prompts admiration, possibly as a way to compensate or forget one's personal hardship. They fascinate and often carry some form of charismatic, enchanting power.

Vois-tu, lecteur, la réponse pour chaque œuvre à ces questions tiendrait parfois dans un ouvrage complet, réservé de surcroît bien souvent au spécialiste, lorsque apparaîtraient tout le savoir et toute l'expérience de l'auteur, tant sur le plan informatique que sur le plan mathématique.

En arrière-plan de la plupart des œuvres figurant dans ce catalogue, se trouve, pour chacune, un énorme travail, étalé sur tout le passé de son auteur, tant dans le domaine de l'informatique souvent, que de la mathématique toujours, d'apprentissage, d'étude, de réflexion, de découverte parfois, qui font, avec la faculté d'invention pure et l'expression du goût, la valeur unique et impayable de l'œuvre.

Chacune est, pour celui qui la regarde, une leçon d'humilité. C'est assurément là un premier enseignement qui nous atteint tous. Point n'est besoin d'être mathématicien pour en être pénétré.

Il est d'évidence qu'un discours pédagogique peut émerger de n'importe quelle de ces œuvres, depuis la plus simple apparemment d'entre elles, discours dont on pourrait tirer un fil conducteur nous menant en principe à parcourir de pas en pas la totalité du monde mathématique jusqu'ici découvert. Une vie d'homme aujourd'hui n'y suffirait plus.

Selon le public d'auditeurs, un tel commentaire à des fins pédagogiques peut être plus ou moins approfondi. Il en est d'infinies sortes, que le spécialiste peut juger naïve, trop élémentaires voire triviales, mais que l'auditeur de la même présentation trouvera saugrenue, barbante, voire incompréhensible.

Aussi, peu encouragé par ailleurs par l'absence totale des finances nécessaires à la publication d'un volume trop important, pris également par le temps, n'ai-je pu déposer dans ce catalogue les pincées de sucre, de sel et d'épices qui lui auraient peut-être apporté toute la saveur pédagogique escomptée.

D'ailleurs, une œuvre artistique et qui se veut telle n'a nullement une fonction scolaire. Sa fonction est psychologique et culturelle. Une belle œuvre suscite l'admiration, une forme de dépassement, l'oubli de sa personne et de ses misères. Elle fascine, possède une sorte de pouvoir charismatique, enchanteur.

Behind each work is a person who designed and implemented it. When the artist used mathematics, its presence is felt in each work. It participates in its breath, its property, it radiates in the atmosphere it creates around it. The compositions put the viewer in a state of enthusiasm and excitement, which enables him to pleasantly assimilate the unrecorded and subconscious message that subtly journey into the realm of thought, mitigates and perhaps removes rejections and misgivings. Often a single word from a title card, a brief comment becomes the awakening threshold and serves as a primer for a deeper understanding of the work.

The artistic narrative has reached its goal.

I beg the reader to forgive this long digression. Let us return to the exhibition and go to the second floor, where the Library hosts additional works.

Three main themes are developed in this larger presentation:

- Tessellation (entrance and the back of the library)
- Minimal surfaces (brighter corridor's wall abutting the exterior of the building)
- Algebraic geometry surfaces and visual investigations of the solution to various partial differential equations (Main library floor).

These themes are illustrated jointly on the wall images and the small sculptures presented in the display cases.

No artist name has been mentioned. One only needs to remember that these artists are part of an ancient tradition that links art to mathematics. A tradition that has among its most illustrious members the painter Agatharque who designed the sets of Aeschylus' theater, Dürer and Vinci during the Renaissance, or even Dali this last century. No doubt more than one of the many you will discover here will leave his name in the history of this remarkable tradition.

C. P. BRUTER

Mais derrière chaque œuvre est présent celui qui l'a conçue, réalisée. S'il a fait appel aux mathématiques, celles-ci sont présentes dans l'œuvre, elles participent à sa respiration, à ses propriétés, à l'atmosphère qu'elle crée autour d'elle, à son rayonnement. L'œuvre met ainsi le spectateur dans des conditions d'éveil et d'attention qui lui permettent d'assimiler avec douceur une forme de message informulé et inconscient, qui, cheminant subtilement dans les arcanes de la pensée, atténuera jusqu'à peut-être les supprimer rejets et appréhensions. Et souvent un simple mot sur une légende, une parole, éveilleront le seuil de curiosité, serviront d'amorce à la recherche d'une compréhension première du contenu de l'œuvre.

L'œuvre artistique aura atteint son but.

Puisse le lecteur pardonner cette longue digression. Revenons à l'exposition, et montons à l'étage, où se trouve la bibliothèque.

Trois thématiques principales y sont présentes :

- remplissage d'un domaine par des motifs identiques dans l'entrée et le fond de la bibliothèque
- formes minimales que développe le monde physique, le long du couloir le plus éclairé donnant sur l'extérieur du bâtiment
- surfaces issues de la géométrie algébrique et de la résolution de certaines équations aux dérivées partielles dans le reste de la bibliothèque.

Ces thèmes sont illustrés tant par les tableaux que par les petites sculptures dans les vitrines.

Aucun nom des artistes présents n'a été cité. Rappelons simplement que ces artisans s'inscrivent dans une tradition immémoriale qui lie les arts aux mathématiques, et qui compte, par exemple, parmi ses plus illustres représentants, le peintre Agatharque qui fit les décors du théâtre d'Eschyle, Dürer et Vinci à la Renaissance, ou Salvador Dali au siècle dernier. Nul doute que plus d'un de ceux que vous allez découvrir laissera son nom dans l'histoire de cette tradition.

C.P. BRUTER

## EXPOSANTS

**François APÉRY**

**Benno ARTMANN**

**Boris ASSANCHEYEV**

**David AUSTIN, William CASSELMAN, David WRIGHT**

**Tom BANCHOFF**

**Luc BÉNARD & Richard PALAIS**

**Anders BJÖRNER & Frank LUTZ**

**Philippe CHARBONNEAU**

**Jean-François COLONNA**

**Jean CONSTANT**

**Richard DENNER**

**Tamás FARKAS**

**Mikael FIELD**

**Charles GUNN**

**George HART**

**Herwig HAUSER**

**Slavik JABLAN**

**Patrice JEENER**

**Dmitri KOZLOV**

**Oliver LABS**

**Hervé LEHNING**

**Jos LEYS**

**Sylvie PIC**

**Ulrich PINKALL**

**Philippe RIPS**

**Irène ROUSSEAU**

**Radmilla SAZDANOVIC**

**John SULLIVAN**

**François TARD**

**Dick TERMES**

**Miroslav ZEC**