

Dimensions : une promenade mathématique

Dimensions est une promenade mathématique de 2 heures autour de la dimension 4. C'est un film tout public, en particulier destiné aux collégiens, lycéens et étudiants, constitué de 9 chapitres de 13 minutes chacun et de difficulté croissante. La projection stéréographique, expliquée dès les premières minutes, est le fil conducteur du film qui s'intéresse notamment aux solides platoniciens, aux polyèdres réguliers de l'espace de dimension 4, aux nombres complexes et enfin à la fibration de Hopf.



Comment dessiner la Terre ?

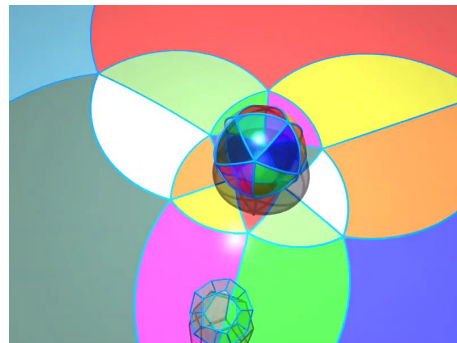


Méridiens et parallèles

Ce film [AGL08] a été réalisé entre janvier 2007 et juillet 2008, sous l'impulsion de trois enthousiastes : Jos Leys, amateur passionné de graphismes (voir son site <http://www.josleys.com>), Étienne Ghys, mathématicien, et moi-même alors doctorant en mathématiques. Outre le soutien de l'Unité de Mathématiques Pures et Appliquées de l'École Normale Supérieure de Lyon, ce projet a bénéficié de l'aide bénévole de nombreuses personnes puisque ce film est aujourd'hui disponible gratuitement sur internet dans 9 langues et 21 sous-titrages, ainsi qu'en DVD accompagné d'un livret explicatif.



Les reptiles d'Escher

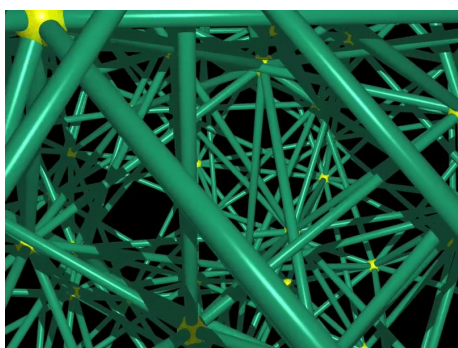


L'icosaèdre vu par les reptiles

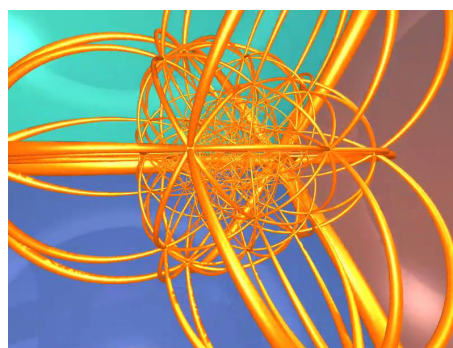
En mars 2006, alors qu'il préparait une conférence dans le cadre du cycle « *Un texte, un mathématicien* » organisé par la Société Mathématique de France à la Bibliothèque nationale de France [G06], Étienne Ghys a eu l'occasion de rencontrer Jos Leys, via internet, pour lui demander l'autorisation d'utiliser quelques-unes de ses images numériques illustrant certains groupes fuchsien. Après ce premier échange, Étienne et Jos ont commencé à travailler ensemble et le résultat, qui devait illustrer certains points de la prochaine conférence

que préparait Étienne, fut très apprécié lors du Congrès International des Mathématiciens de Madrid en 2006 (lire par exemple ce qu'en dit Terence Tao, médaillé Fields cette même année, sur son blog [T07]). De retour de vacances, l'idée fit son chemin de produire un vrai film de maths et c'est fut le point de départ d'une collaboration à trois assez étonnante. Nous avons échangé plus de 5000 mails en l'espace d'un an ! Et nous aimons à dire que nous nous sommes tous les trois occupés d'un peu tout... Outre la programmation des images bien sûr, il a fallu enregistrer les commentaires, monter la bande son, mixer la musique, insérer des sous-titres (en arabe, de droite à gauche!), bref, tous ces petits détails... De nombreux amis ou collègues nous ont aidés pour les traductions des sous-titres, pour nous conseiller pour les calculs (effectués sur les ordinateurs du PSMN de l'ÉNS Lyon). Florent Ghys, musicien et neveu d'Étienne, a offert une bonne partie de la musique. Pour plus de détails sur toutes ces contributions, on pourra consulter le livret du DVD ou le site internet de *Dimensions*.

<http://www.dimensions-math.org>

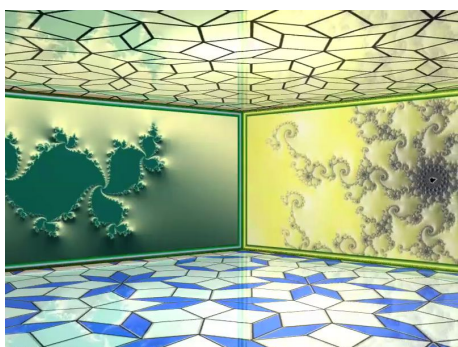


Le 600 en projection orthogonale

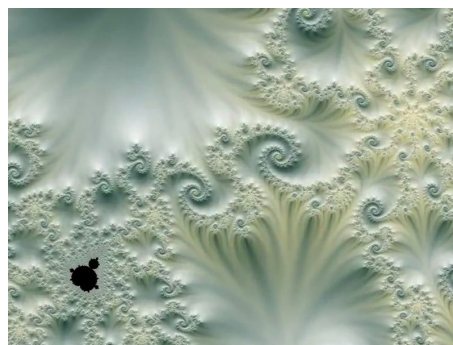


Le 600 en projection stéréographique

L'idée générale du film est de prendre le spectateur par la main et de le guider vers la quatrième dimension. Le premier chapitre est très élémentaire et peut être compris par un élève du collège. Le niveau requis monte peu à peu et les chapitres les plus élaborés sont destinés à un élève de terminale motivé ou à un élève de classe préparatoire. Les chapitres ne sont pas complètement indépendants mais nous avons fait en sorte qu'un professeur puisse utiliser certains chapitres de manière autonome (par exemple deux chapitres d'introduction aux nombres complexes peuvent facilement être exploités en complément du cours du professeur). Par ailleurs, nous pensons que le film montre de belles images et il est également conçu pour qu'on puisse le regarder et l'apprécier sans nécessairement tout comprendre. Le public principal auquel nous avons pensé est celui des jeunes lycéens mais nous espérons qu'il pourra intéresser les professeurs du secondaire, les étudiants des premiers cycles universitaires mais aussi quelques collègues ! Nous espérons aussi intéresser « l'honnête homme » qui est disposé à voir quelques belles choses... En résumé, si notre film pouvait faire rêver quelques jeunes et leur donner envie de faire de la science, eh bien nous serions satisfaits !

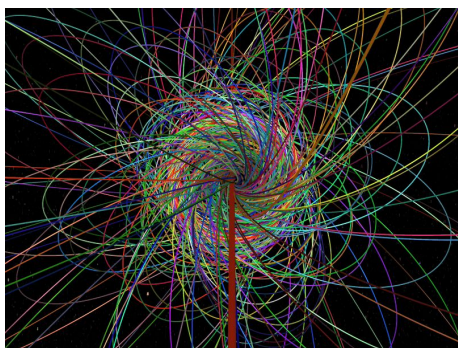


Nombres complexes

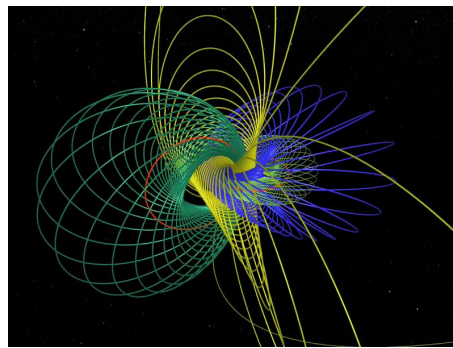


L'ensemble de Mandelbrot

Le site internet du projet www.dimensions-math.org contient beaucoup d'informations complémentaires. Nous y avons inclus une description précise du scénario du film en y ajoutant des références internet qui permettent d'approfondir le sujet. C'est grâce à la gentillesse de nombreux collègues et d'anonymes sur internet que le site de *Dimensions* est aujourd'hui accessible dans 9 langues. Pour la distribution, nous avons choisi une licence « *Creative Commons* » qui autorise de reproduire, distribuer, et communiquer gratuitement à condition de citer les auteurs, de ne pas modifier le contenu, et de ne pas l'utiliser à des fins commerciales (voir <http://creativecommons.org>). Concrètement, nous mettons à disposition les fichiers du film sur notre site www.dimensions-math.org pour téléchargement gratuit. Il nous semble en effet que notre public est pour l'essentiel constitué de grands utilisateurs d'internet. Par ailleurs, certaines personnes seront probablement intéressées par l'acquisition d'un DVD ou ne voudront pas télécharger le film. Ils pourront le commander directement sur le même site au prix de 10 euros, frais de port compris indépendamment du pays. Les bénéfices sur chaque DVD vendu nous permettent de distribuer gratuitement des DVD, comme ce fut par exemple le cas pour le congrès de l'APMEP en 2008 à La Rochelle (800 exemplaires offerts), aux participants des Olympiades Internationales de Mathématiques en 2008 à Madrid (500 exemplaires), au CIMPA (500 exemplaires), etc. Des collègues japonais ont traduit en japonais le livret explicatif et ont distribué 2 000 exemplaires du DVD à des enseignants du secondaire.



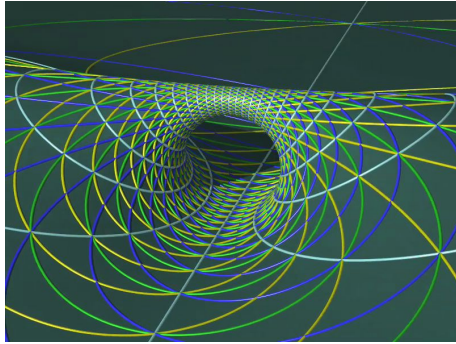
Fibration



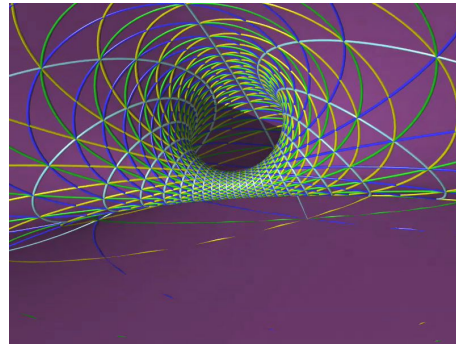
Cercles de Hopf

En plus de notre site www.dimensions-math.org hébergé à Lyon, *Dimensions* peut être téléchargé à partir de quatre autres sites miroirs situés au Brésil, en Chine, au Japon, au Mexique et aux États-Unis. Le serveur lyonnais reçoit lui seul environ 1 000 visites quotidiennement et, d'après Google Analytics, chacun des 209 pays du monde référencés est venu nous visiter !

Nous avons également le plaisir de recevoir de nombreux commentaires venus du monde entier, presque toujours très enthousiastes, certains d'entre eux étant même émouvants. Beaucoup nous félicitent aussi pour avoir choisi une diffusion « Creative Commons » et il nous semble clair que nous avons en effet fait le bon choix avec ce type de copyright. Dans la mesure où nous n'avons aucune ambition financière, ce type de distribution est le meilleur et il a sans aucun doute augmenté le nombre de ventes de DVD.



Cyclides de Dupin d'un côté...



... et de l'autre côté...

En 2010, nous avons reçu le *Prix d'Alembert* de la Société Mathématique de France. Cette belle récompense est certainement pour nous un encouragement vers d'autres aventures...

Références

- [AGL08] A. Alvarez, É. Ghys et J. Leys. *Dimensions*. <http://www.dimensions-math.org>, 2008.
- [G06] É. Ghys. *Henri Poincaré et le monde non euclidien*. http://smf.emath.fr/cycle_texte_mathematiciens, 2006.
- [T07] T. Tao. *2006 ICM : Étienne Ghys, Knots and dynamics*. <http://terrytao.wordpress.com/2007/08/03/2006-icm-etienne-ghys-knots-and-dynamics/>, 2007.