



Topología sinuosa: la banda de Möbius
 Marta Macho Stadler (UPV/EHU) 2/3/2016

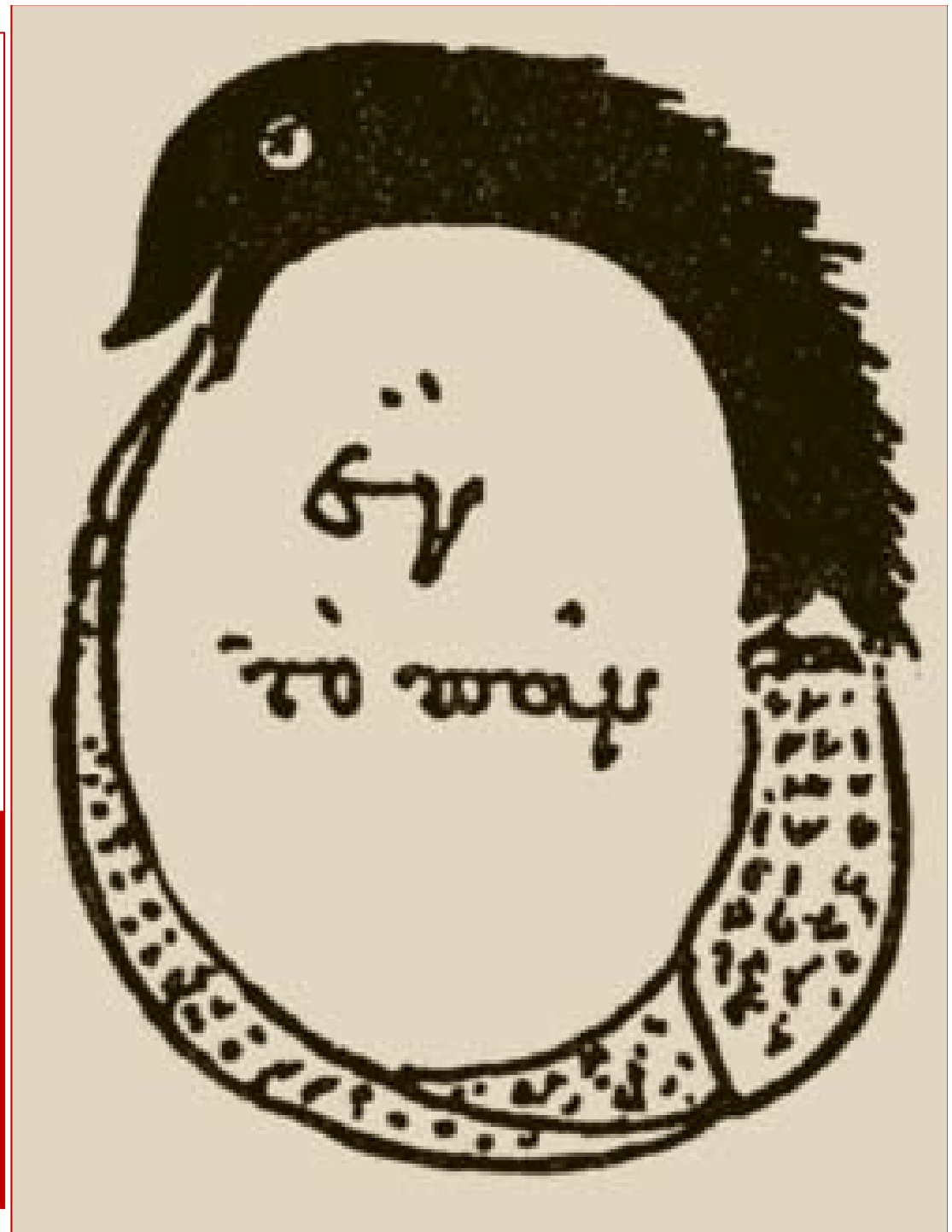


Adam Pekalski

La banda de Möbius es una **superficie** (con borde) que, por sus sorprendentes propiedades se utiliza en campos tan dispares como la matemática, el **arte**, la ingeniería, la **magia**, la ciencia, la **arquitectura**, la música, el **diseño**, la literatura, etc., ya sea de manera explícita o como una metáfora.

Simboliza la **naturaleza cíclica** de muchos procesos, la eternidad, el **infinito...**

El todo es uno afirma este **OUROBOROS** del Egipto alejandrino. Representa el **círculo** materializado en la figura del animal del eterno retorno: es una **banda de Möbius...**



La banda de (Listing)-Möbius

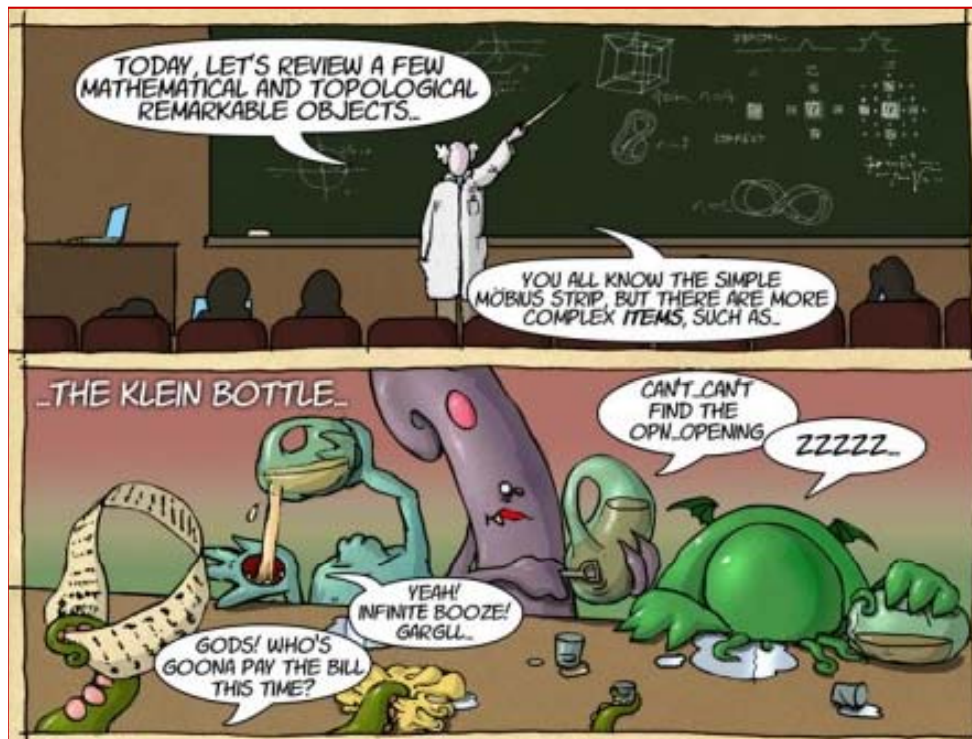
1. Unas pocas matemáticas para empezar (bien)
2. Retorcidas bandas en ciencia e ingeniería
3. Arquitectura con dobleces
4. Diseñando con muchos giros
5. 'Bandas' de mmm... música
6. Espectáculos con extrañas vueltas
7. Literatura de una única cara
8. En ocasiones... ¡veo bandas!



1. Una pocas matemáticas para empezar (bien)

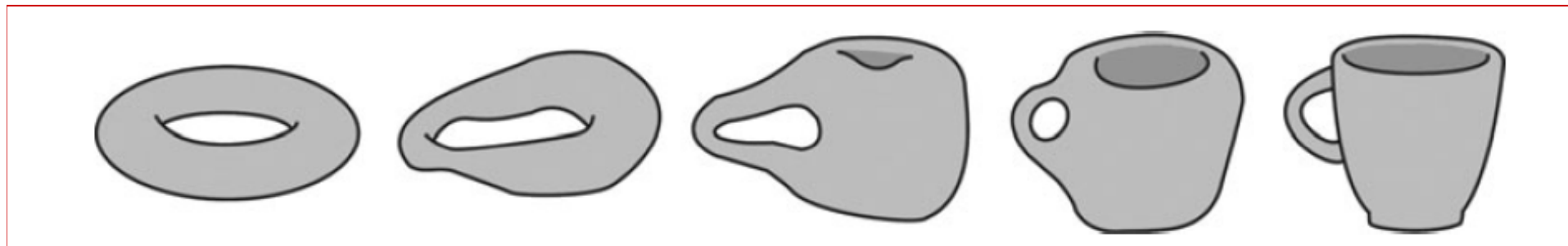
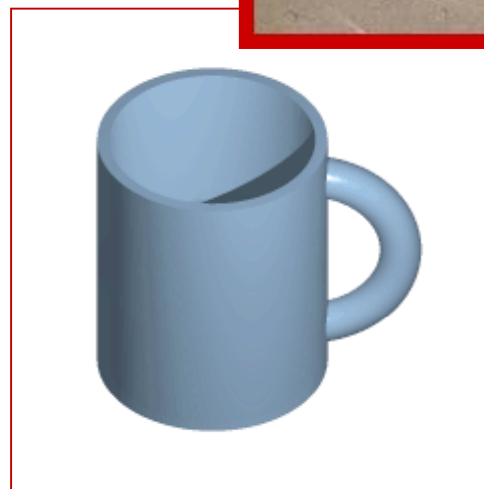
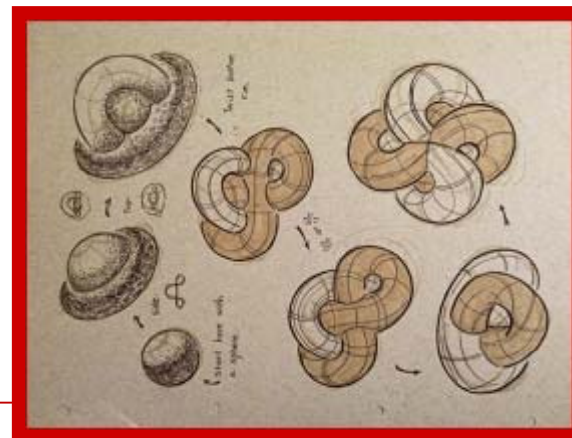
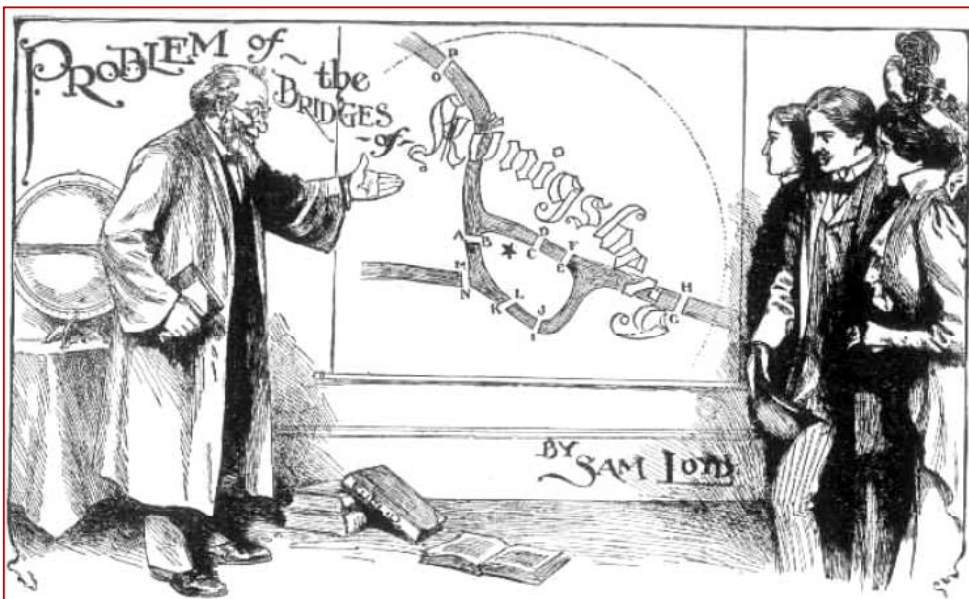
Moebius Landing Strip de Michael Bartalos para *Welcome Aliens*.

François Launet



Moebius Landing Strip *da la bienvenida a los extraterrestres con una llegada sin fin a la Tierra. Al aterrizar, las naves alienígenas van hacia el lazo de la eternidad, haciéndose eco de las infinitas dimensiones del cosmos desde el que llegaron, y en el que residen.*

TOPOLOGÍA



La banda de Möbius es una superficie (con borde): fue descubierta en 1858 de forma independiente por el matemático y astrónomo August Ferdinand Möbius (1790-1868) y por el considerado como fundador de la **topología** Johann Benedict Listing (1808-1882).



La banda de Möbius es una superficie (**dimensión dos**), con un **único borde** y una **única cara**; es además **no orientable**: todas las propiedades *singulares* de la banda de Möbius (y de cualquier otro objeto que la contenga) se derivan de la **falta de orientabilidad**.



Si se toma una tira de papel y se pegan los extremos como muestra la figura, se obtiene un **cilindro** (superficie con dos circunferencias disjuntas como borde y dos lados –la cara interior y la exterior de la figura–).

Si se hace lo mismo, pero antes de pegar los extremos se gira uno de ellos 180° , el objeto que se obtiene es una **banda de Möbius**: tiene dimensión dos, pero posee un único borde (de longitud la suma de las longitudes de las dos circunferencias que forman el borde del cilindro) y una única cara.

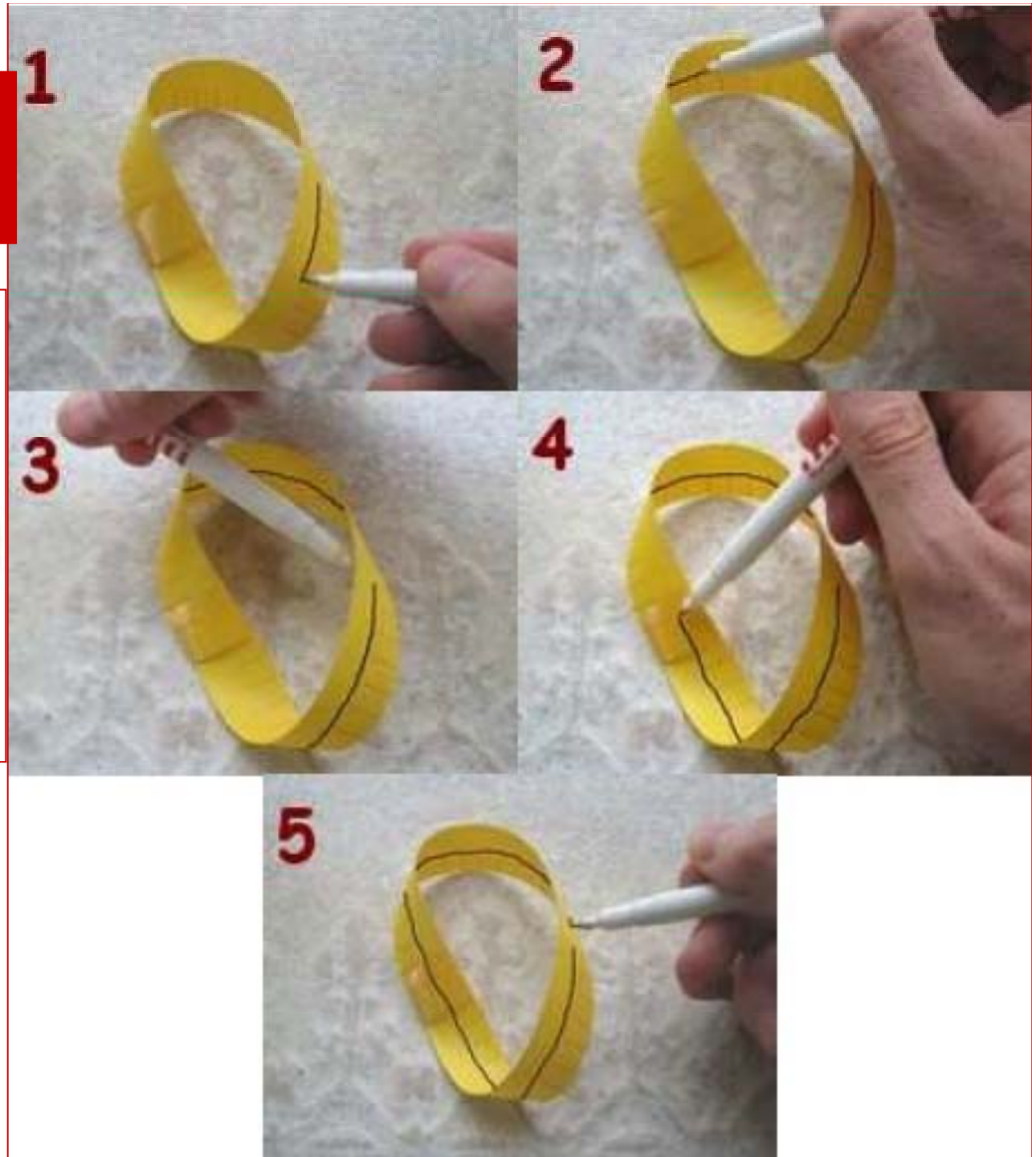


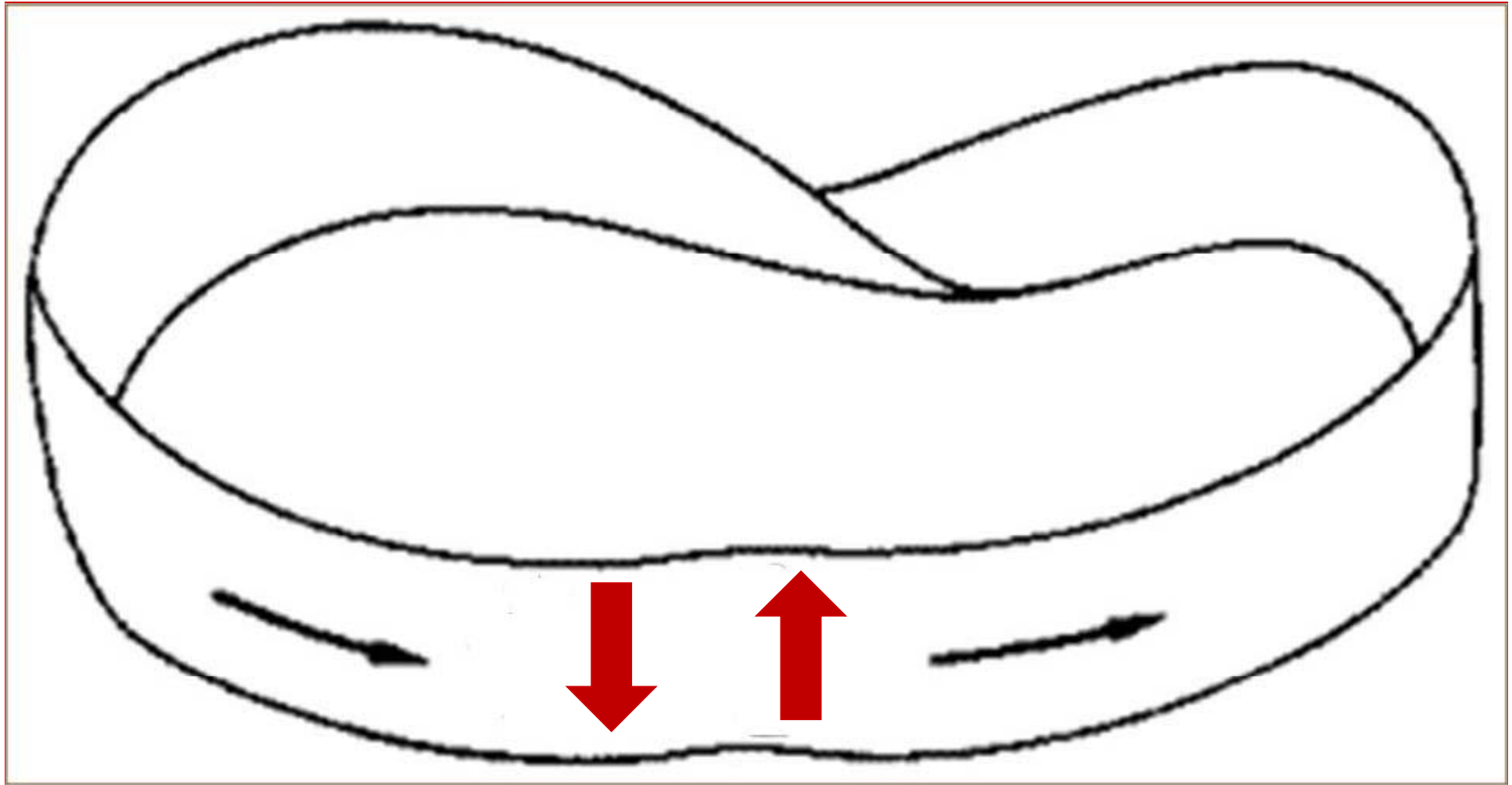
1.- La banda de Möbius sólo tiene una cara (y un único borde)



Dado de un solo lado para jugar a juegos de rol. Se utiliza para resolver conflictos (¿?):
In this way 1-sided dice make your game move faster and better.

<https://ztfnews.wordpress.com/2014/04/19/un-dado-con-un-unico-lado/>

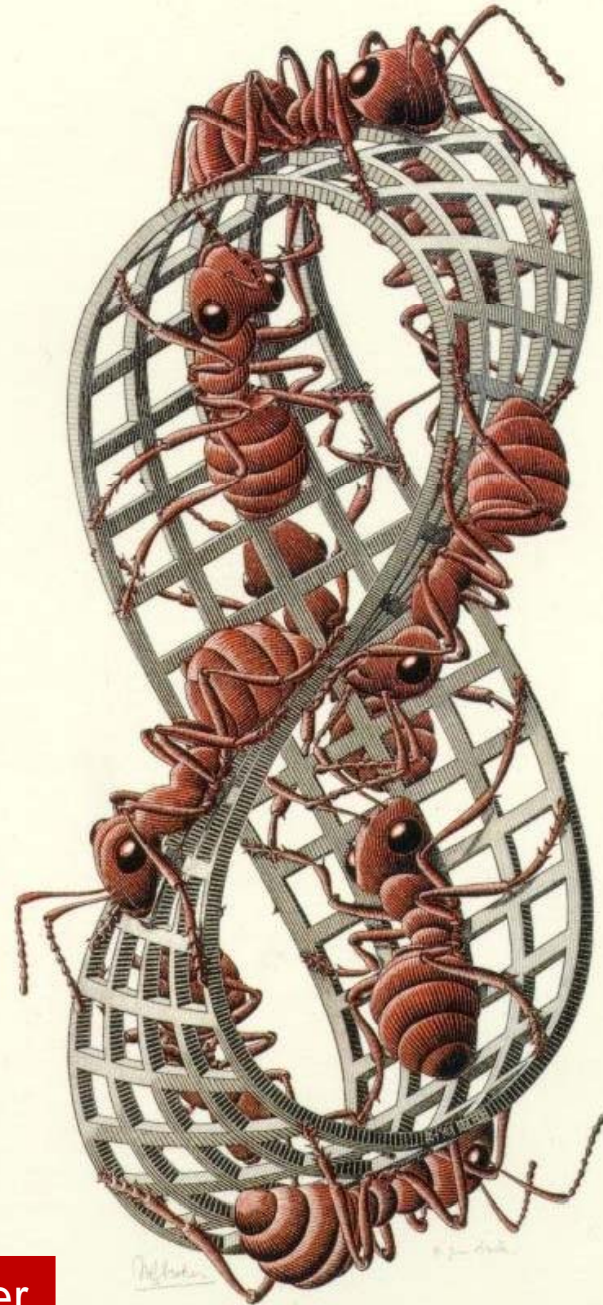




2.- La banda de Möbius es *no orientable*: dibuja por ejemplo una flecha sobre la banda, y muévela a lo largo de su única cara... observa que cuando regresas al punto de partida, ¡la flecha ha cambiado de sentido!

¿Qué se obtiene si antes de pegar los extremos de la tira de papel se gira uno de ellos **360°**? Se trata (topológicamente) de un cilindro: este objeto y el obtenido al pegar sin realizar ningún giro son **homeomorfos**; se está identificando (pegando) del mismo modo en ambos casos. Sólo hay dos posibilidades al pegar una banda por dos de sus extremos opuestos: o bien se obtiene un cilindro (si antes de pegar los extremos, se gira uno de ellos un múltiplo **par** de 180°) o bien una banda de Möbius (si antes de pegar los extremos, se gira uno de ellos un múltiplo **impar** de 180°)...

Strip II de Escher





Vamos a hacer un par de experimentos: al cortar por la altura mitad un cilindro, se obtienen dos “cilindritos”, la mitad de altos que el cilindro original...

Si se hace lo mismo con la banda de Möbius, ... ¿se obtendrán dos “banditas” de Möbius?



... no... se obtiene una única cinta... que es un ***cilindro***,
pues posee dos caras.



Al cortar por su tercera parte un cilindro, se obtienen dos cilindros igual de largos, de alturas un tercio y dos tercios de la original.
¿Y si se hace lo mismo con la banda de Möbius?

... resultan una **banda de Möbius** (igual de larga y un tercio de ancha) y un **cilindro** (el doble de largo y un tercio de ancho) y enlazados...



La banda de Möbius es una **superficie reglada**, representada como subconjunto del espacio euclídeo de dimensión 3, mediante la parametrización:

$$\begin{aligned}x(u,v) &= \cos(u) (1 + \frac{1}{2} v \cos(\frac{1}{2}u)) \\y(u,v) &= \sin(u) (1 + \frac{1}{2} v \cos(\frac{1}{2}u)) \\z(u,v) &= \frac{1}{2} v \sin(\frac{1}{2}u)\end{aligned}$$

donde $0 \leq u < 2\pi$ y $-1 \leq v \leq 1$: su anchura es unitaria, su circunferencia central tiene radio 1 y se encuentra en el plano coordenado OXY , centrada en el origen de coordenadas.











Cilindro



Banda de Möbius



Buena Fuente





Cilindro



Banda de Möbius



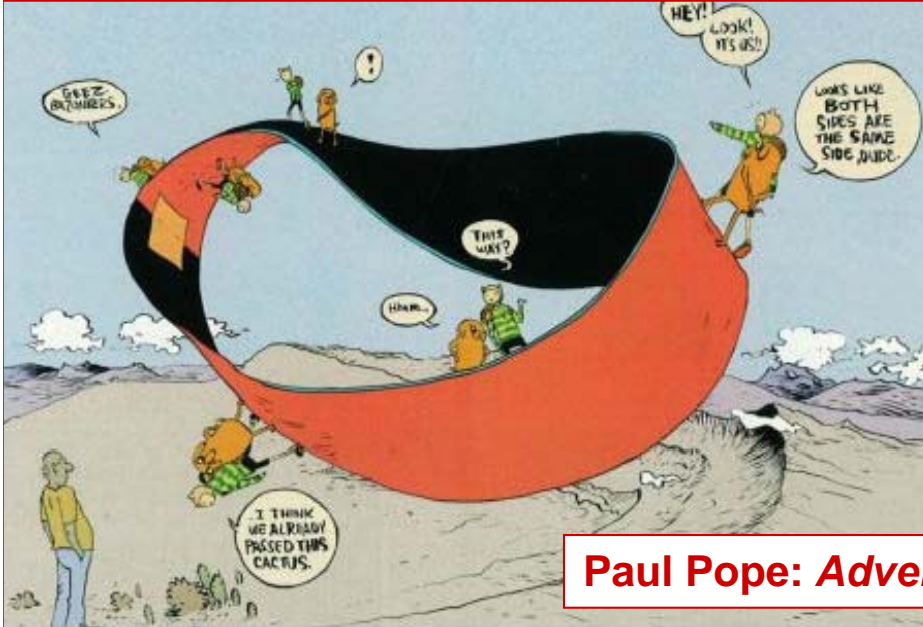
Cilindro (con giro de 360 grados)



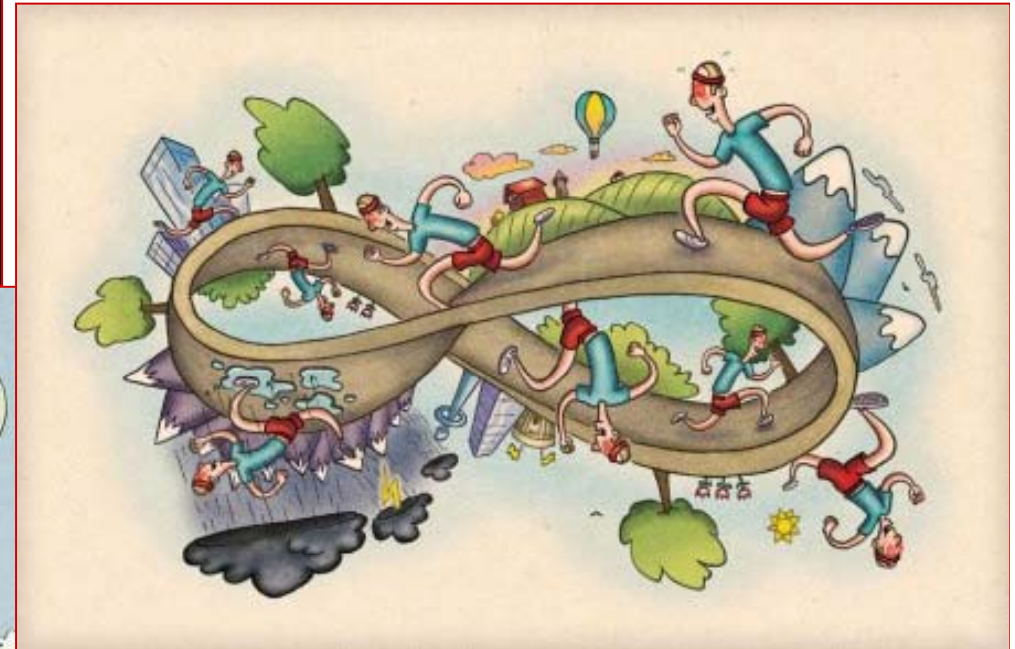
2. Retorcidas bandas en ciencia e ingeniería



Robert Whitman



Paul Pope: *Adventure Time*



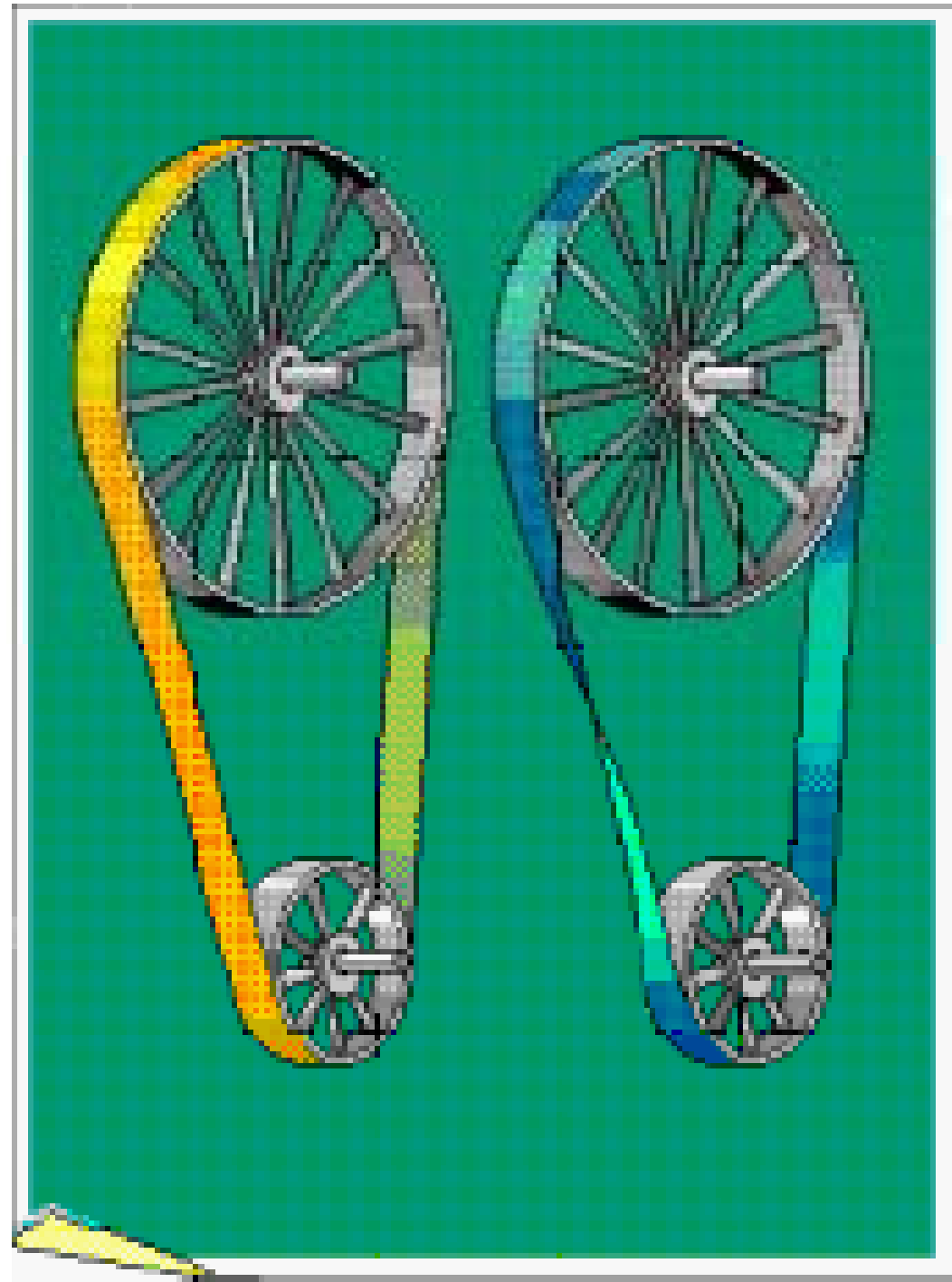
Scott DuBar: *Running Addiction*

Patentes de Möbius

En 1923, Lee De Forest obtuvo una patente norteamericana para una **película de Möbius** que grababa el sonido *en ambas caras*.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Phonofilm>

Esta misma idea se aplicó después a **cintas magnetofónicas**, que pueden grabar el doble de tiempo que las normales.

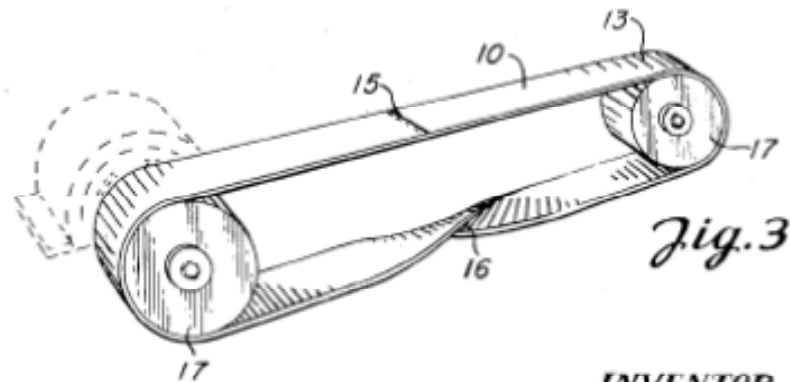
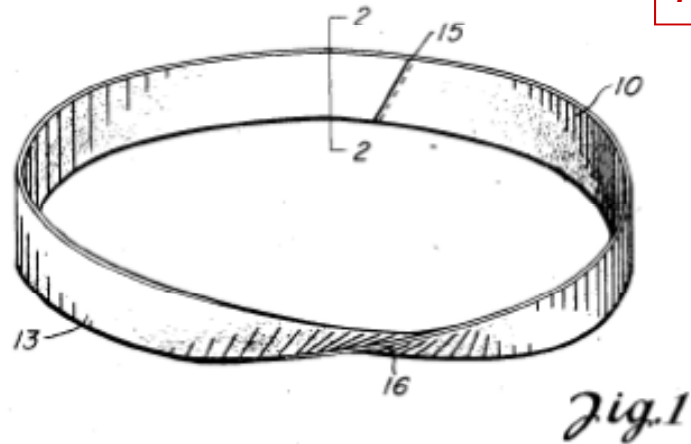


Aug. 23, 1949.

O. H. HARRIS
ABRASIVE BELT
Filed March 19, 1949

2,479,929

<http://www.pat2pdf.org/patents/pat2479929.pdf>



INVENTOR
BY Owen H. Harris
ATTORNEY
Robert J. Leahy

Owen H. Harris, Pat. # 2.479.929
ABRASIVE BELT, 1949

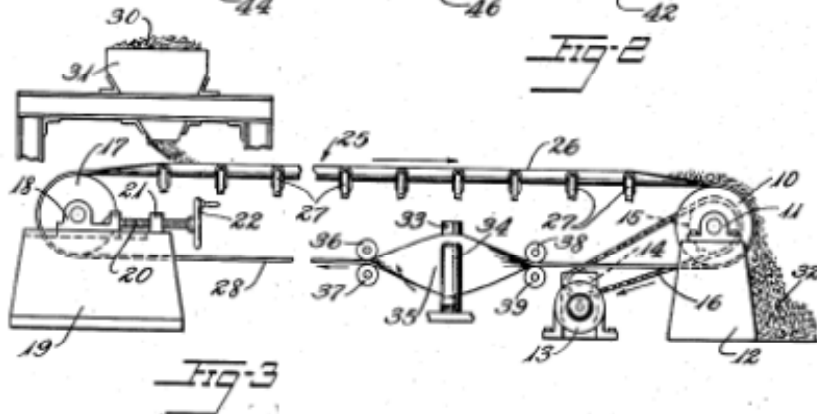
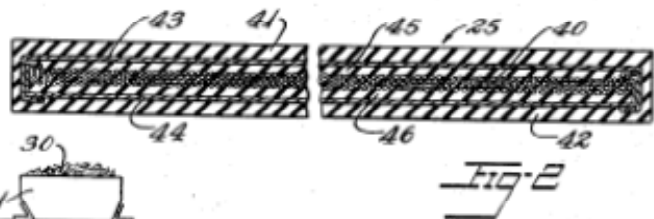
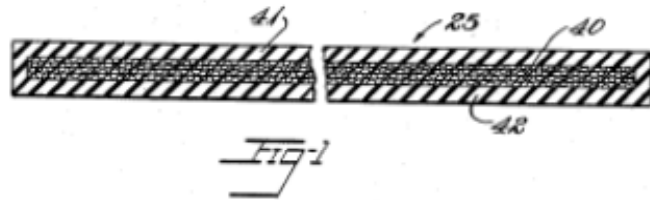
Correa abrasiva

Incrementa la superficie de pulido o erosión, con una correa "sin fin"...
El espacio usado habitualmente para las correas abrasivas se puede reducir considerablemente.

March 12, 1957

J. O. TRINKLE
CONVEYOR FOR HOT MATERIAL
Filed July 22, 1952

2,784,834



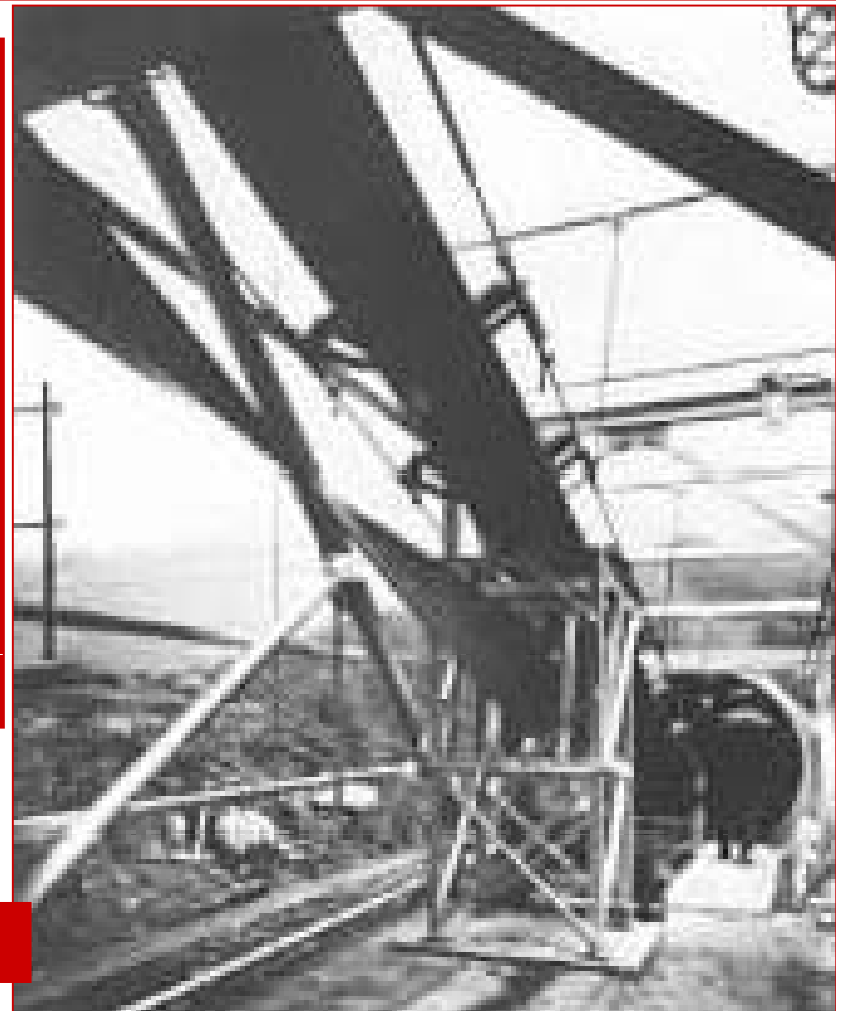
Inventor
James O. Trinkle
By Harold S. Meyer

James O. Trinkle, Pat. # 2.784.834
CONVEYOR FOR HOT MATERIAL, 1957

Transportadora para material caliente

Trinkle trabajaba en la B.F. Goodrich Co. y patentó una cinta transportadora flexible de Möbius para llevar materiales calientes (cenizas o arena de fundición).

El “torcido” de Möbius se realiza en el lugar 35, con ayuda de los rodillos de guía 33 y 34.



<http://www.pat2pdf.org/patents/pat2784834.pdf>

FIG. 1

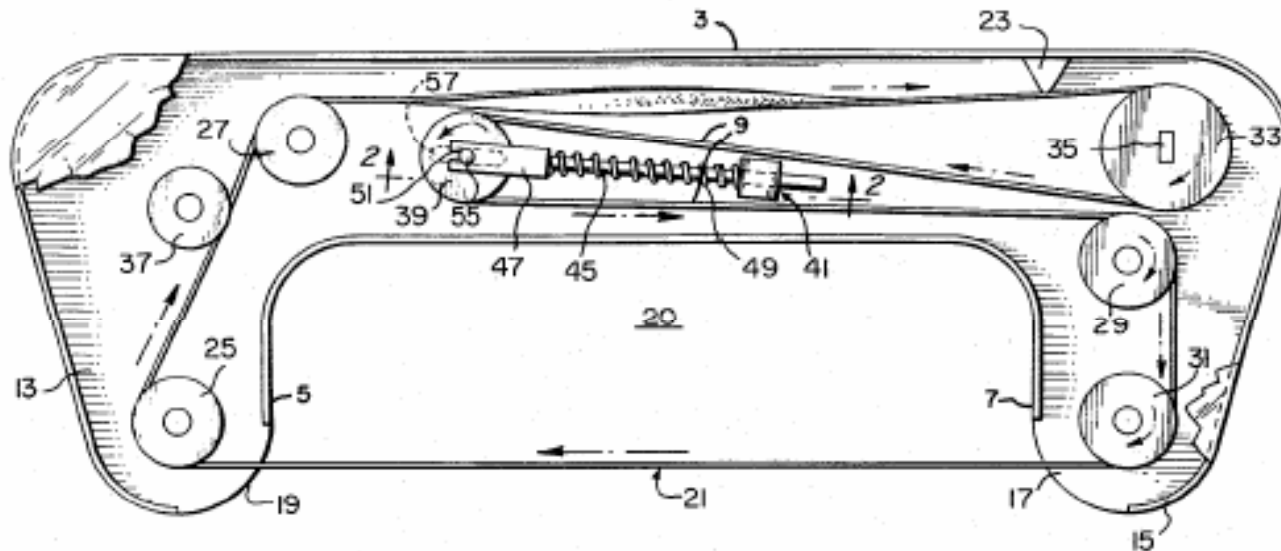


FIG. 1a

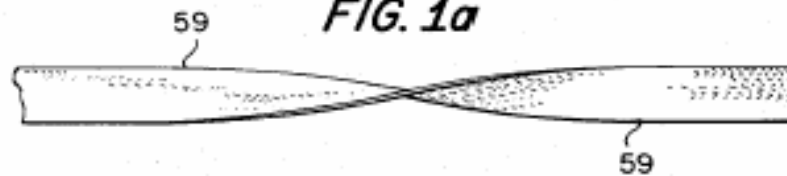
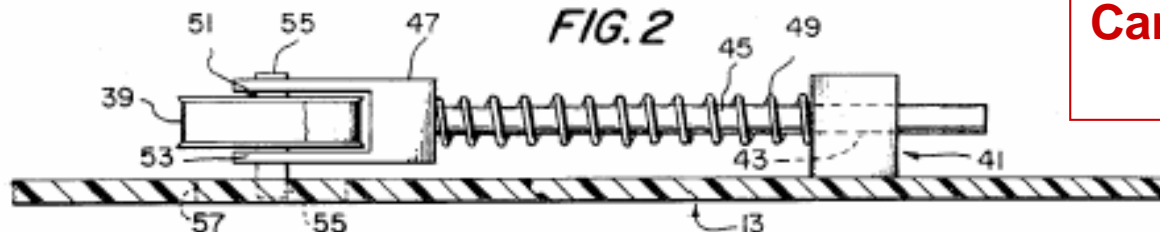


FIG. 2



Nicholas Kondur Jr.,
Pat. #3.621.968
RIBBON CARTRIDGE
WITH MOBIUS LOOP
IN RIBBON, 1971
**Cartucho con cinta de
Möbius**

Es un cartucho con cinta tintada para escribir o imprimir. La banda tintada tiene un semi giro, en forma de cinta de Möbius, que dobla su longitud efectiva. La tinta depositada en la cinta (se mueve por medio de un rodillo transportador) puede volverse a llenar por medio de una almohadilla de tinta que está en contacto con la cinta.

<http://www.pat2pdf.org/patents/pat3621968.pdf>

BY *Nicholas N. Kondur*
AGENT
INVENTOR
NICHOLAS KONDUR, JR.

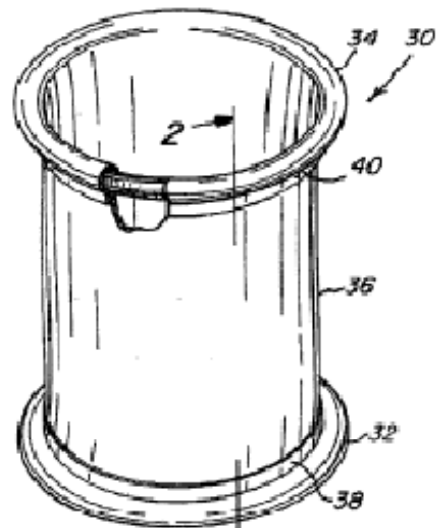


Fig. 1

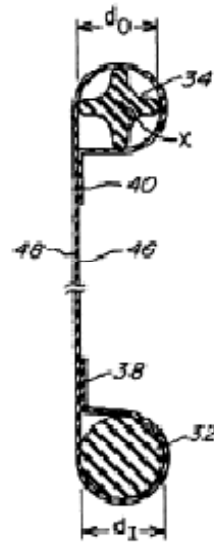


Fig. 2

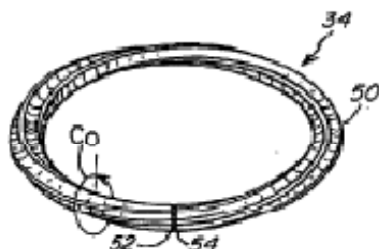


Fig. 3

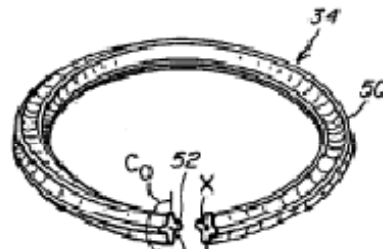


Fig. 4

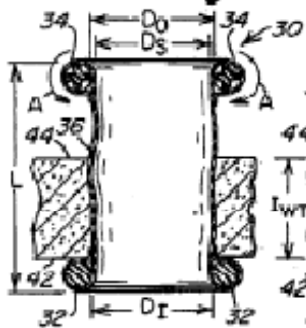


Fig. 5

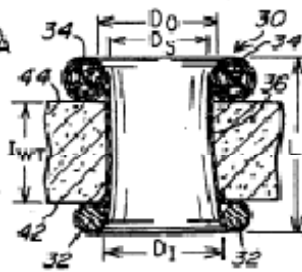


Fig. 6

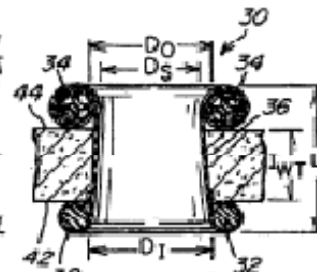


Fig. 7

<http://www.pat2pdf.org/patents/pat6723044.pdf>

John C. Pulford and Marco Pelosi,
Pat. #6.723.044
ABDOMINAL RETRACTOR, 2004

Retractor ajustable que posee un anillo interior, un anillo exterior separado del anillo interior, y una manga alargada abierta en los externos opuestos.

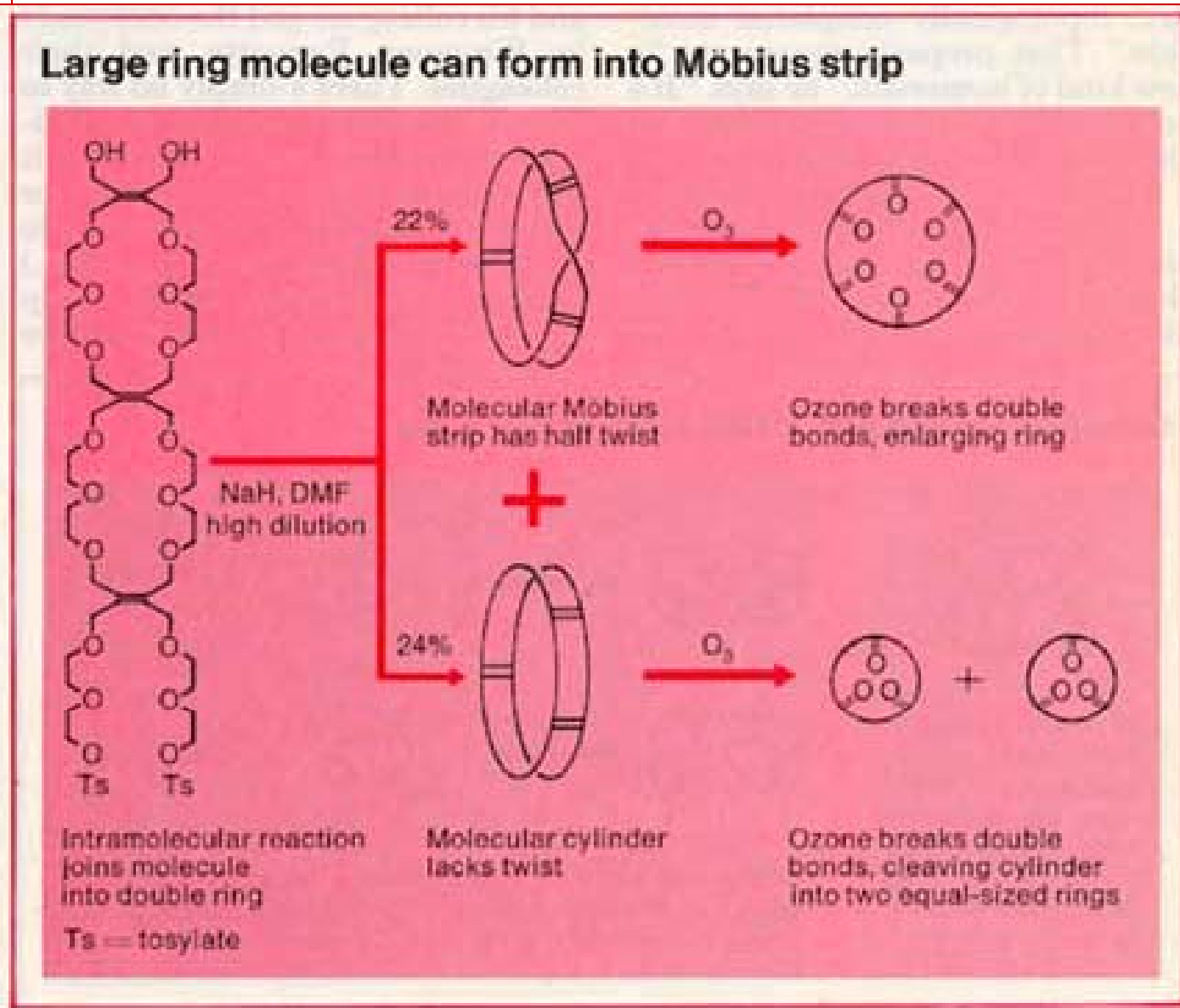
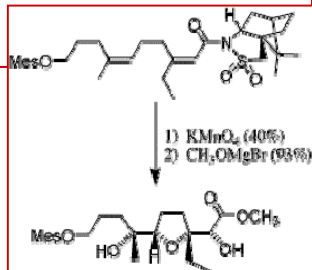
El anillo exterior está provisto de una llave rotacional para ayudar a rotar este anillo alrededor de su eje central, para rodar la manga alrededor del anillo exterior con el fin de ajustar la longitud de la manga. Este anillo exterior es de Möbius...

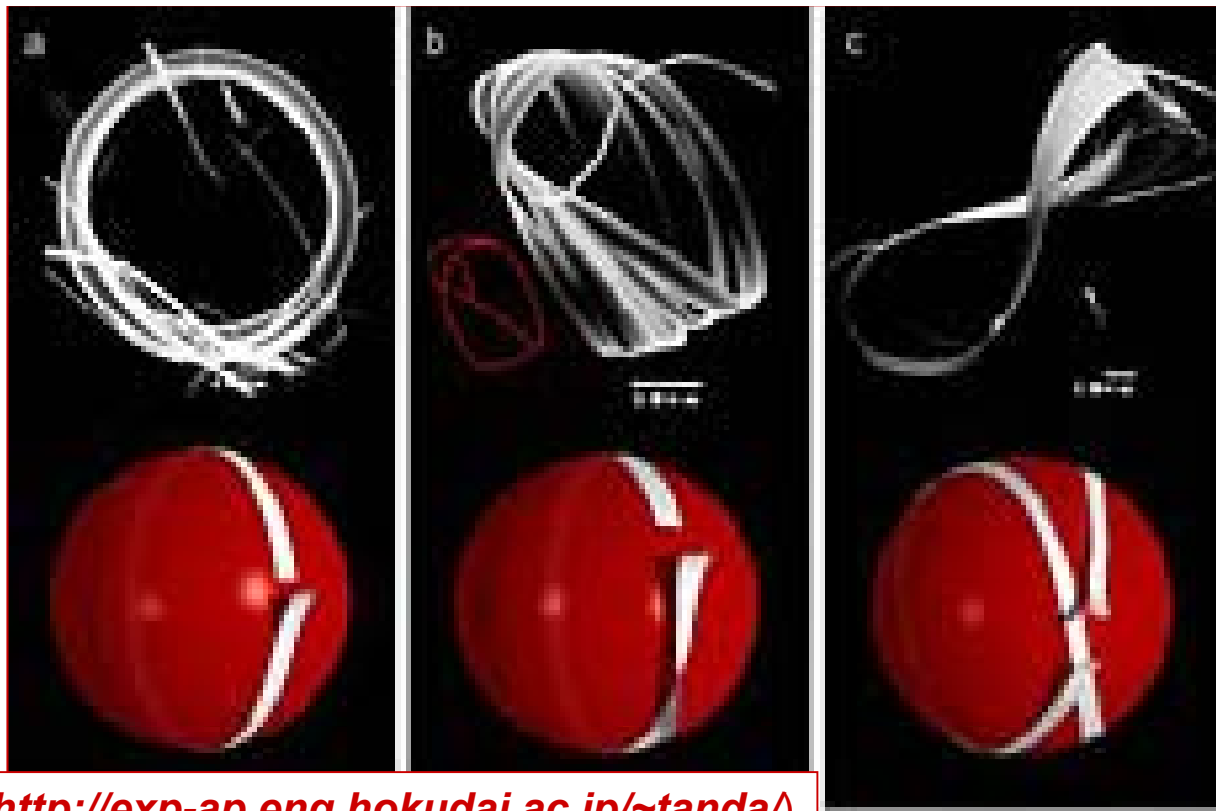


Química de Möbius

La molécula de Möbius no se encuentra en la naturaleza: se ha sintetizado en el laboratorio de D. Walba y sus colegas (<http://walba.colorado.edu/>).

El proceso comienza con la síntesis de una molécula en forma de escalera con tres eslabones (cada uno es una cadena carbón-carbón doble). La escalera se curva hasta que sus finales se juntan para formar un lazo. En la mitad de los casos, el lazo es sencillamente una banda circular, pero en la otra mitad, el lazo es una banda de Möbius.





<http://exp-ap.eng.hokudai.ac.jp/~tanda/>

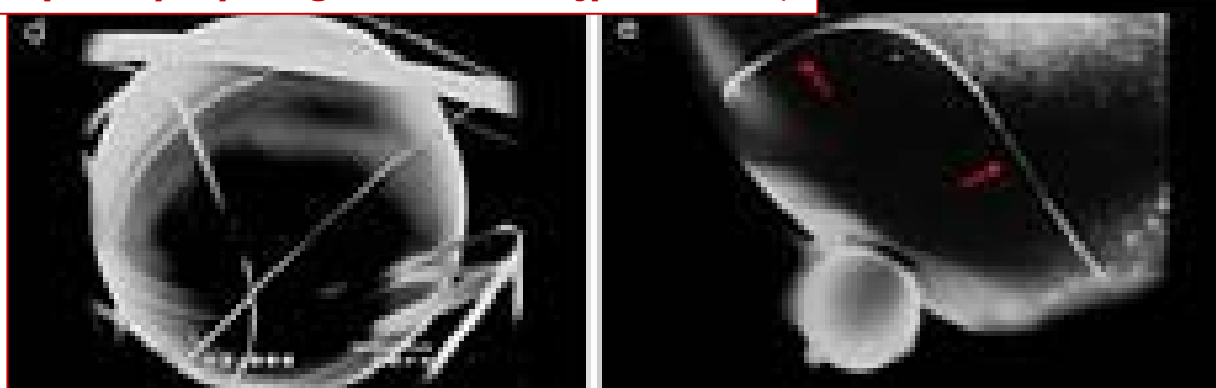


Foto: Taku Tsuneta
 Diagrama: Syujiro Mori
<http://www.reactivereports.com/26/images/mobius.jpg>

Teóricamente, estas estructuras podrían ser útiles en el estudio de efectos topológicos de la mecánica cuántica.

Investigadores japoneses de la Hokkaido University (S. Tanda, T. Tsuneta, Y. Okajima, K. Inagaki, K. Yamaya and N. Hatakenaka, *Nature*, 2002, 417, 397–398) demostraron que los cristales –conjuntos ordenados de átomos, iones o moléculas– pueden crecer en forma de bandas, incluso añadiéndoles algún giro.

El equipo ha conseguido sintetizar el conductor inorgánico *niobium triselenide* **NbSe₃**, primer cristal con estructura de banda de Möbius.

3. Arquitectura con dobleces

En arquitectura se pueden encontrar variados ejemplos de proyectos basados en la banda de Möbius, ya sea en términos de forma y estructura, ya de manera espacial.

Los conceptos que se manejan son el de la **infinitud** y la **paradoja** que rodean a la banda de Möbius, que se transportan en arquitectura a través de los giros, la continuidad y el dinamismo de las figuras. Estas propiedades tienen un gran potencial en arquitectura, aunque su dificultad de puesta en marcha precisa pasar por el uso de técnicas informáticas variadas.

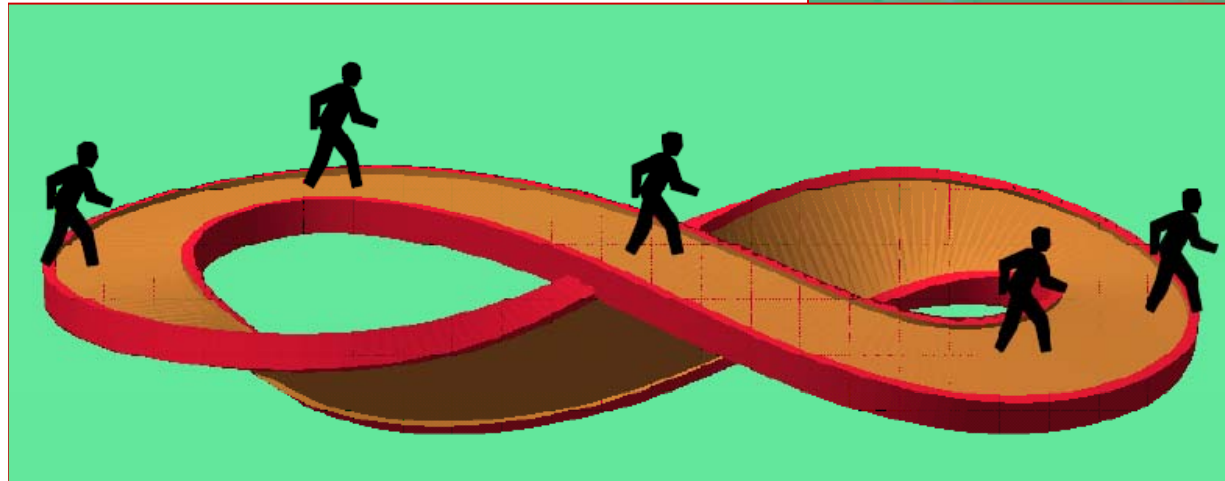
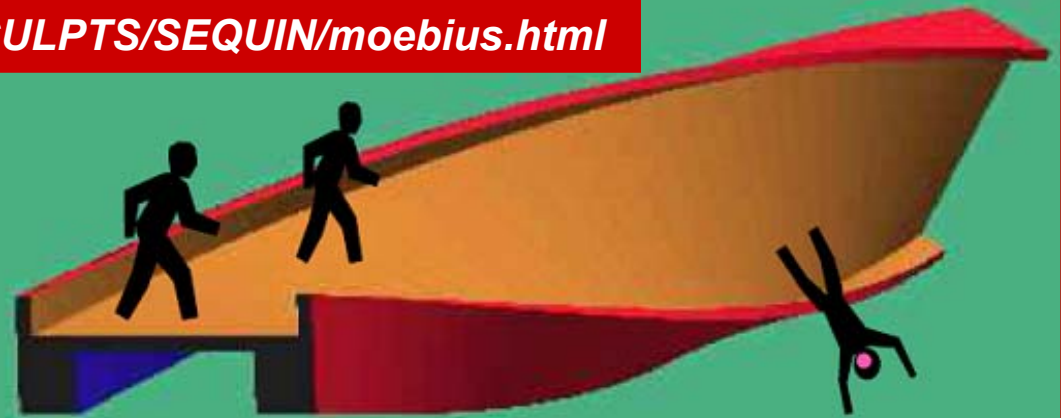
Vamos a dar algunos ejemplos: en algunos casos se trata de simples propuestas de construcción, en otros las obras finalizadas sorprenden por sus propiedades estéticas...



The Dance of Eternity
de Susan Dorothea White

Varios proyectos arquitectónicos basados en la banda de Möbius
<http://www.cs.berkeley.edu/~sequin/SCULPTS/SEQUIN/moebius.html>

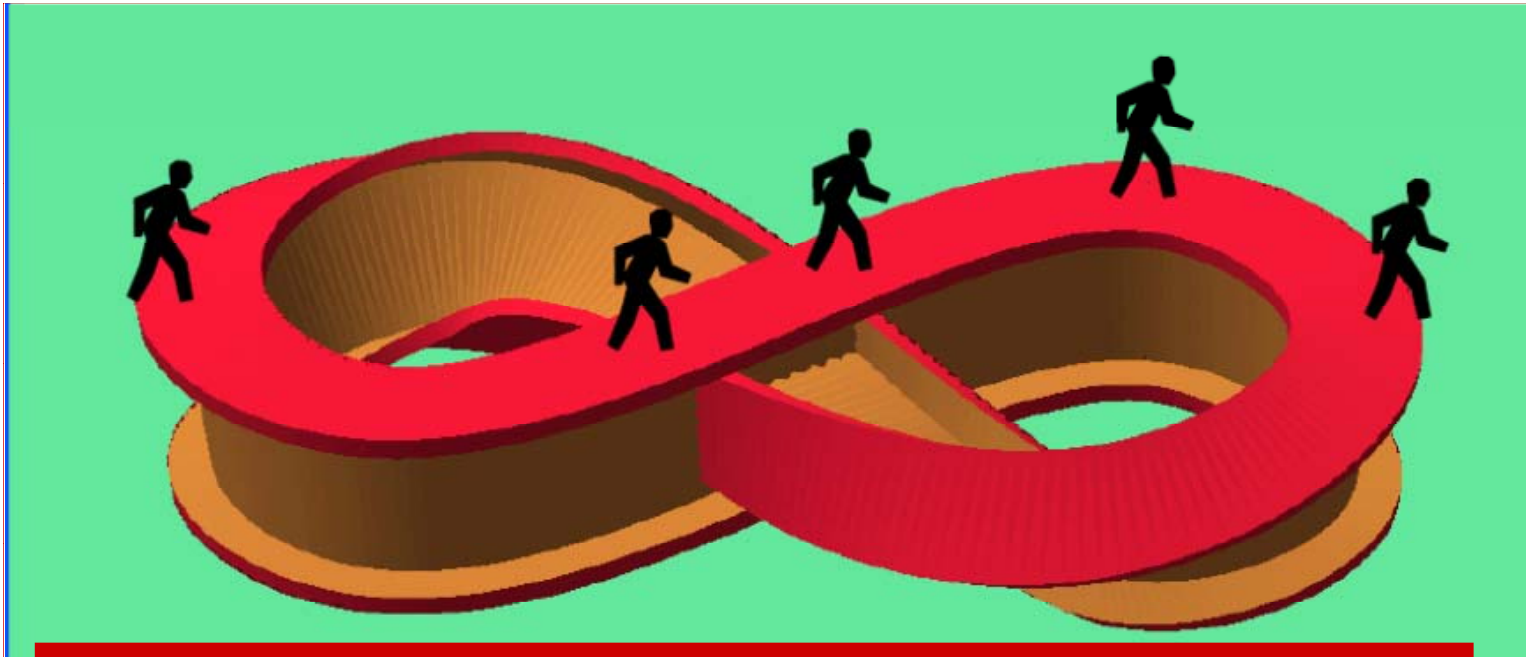
Carlo H. Séquin es catedrático de Ciencia de la computación en la U. de California en Berkeley.



BRIDGES, Winfield KS,
July 2000
Es difícil caminar sobre
este puente...

Inspirada en Möbius *Strip II* de Escher



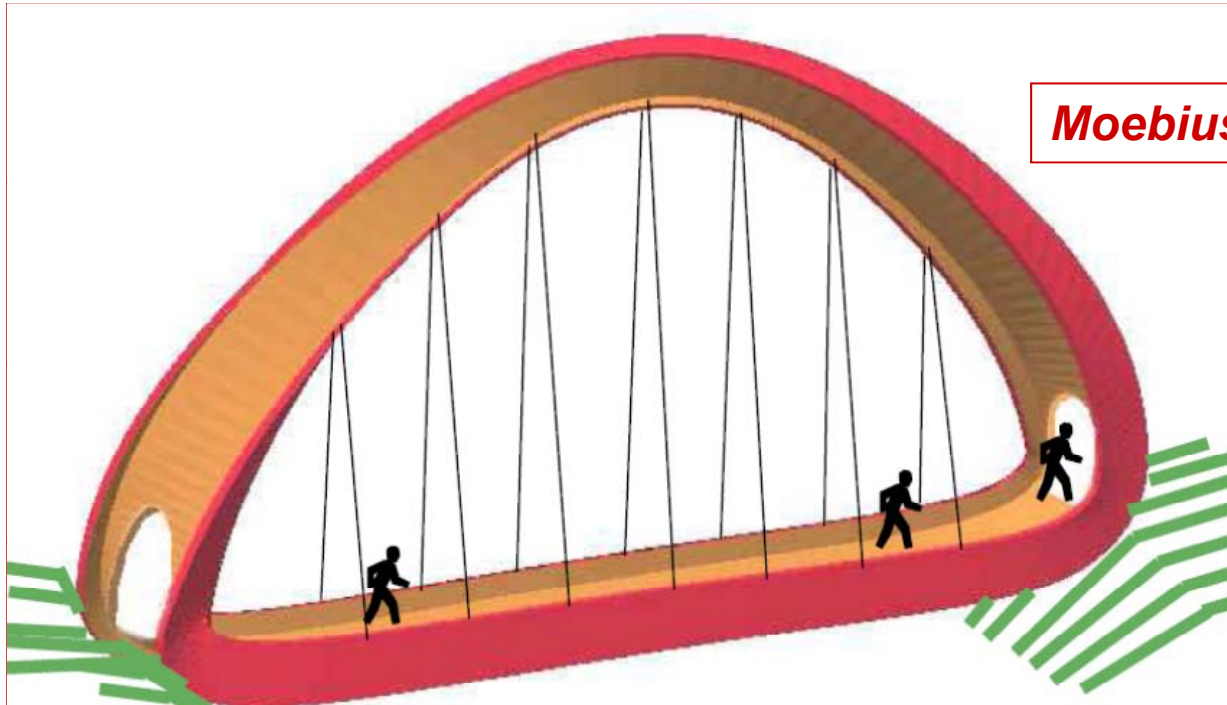


Moebius Escher Bridge (2000)

<http://www.cs.berkeley.edu/~sequin/GEOM/MATHmodels/bridge3.jpg>

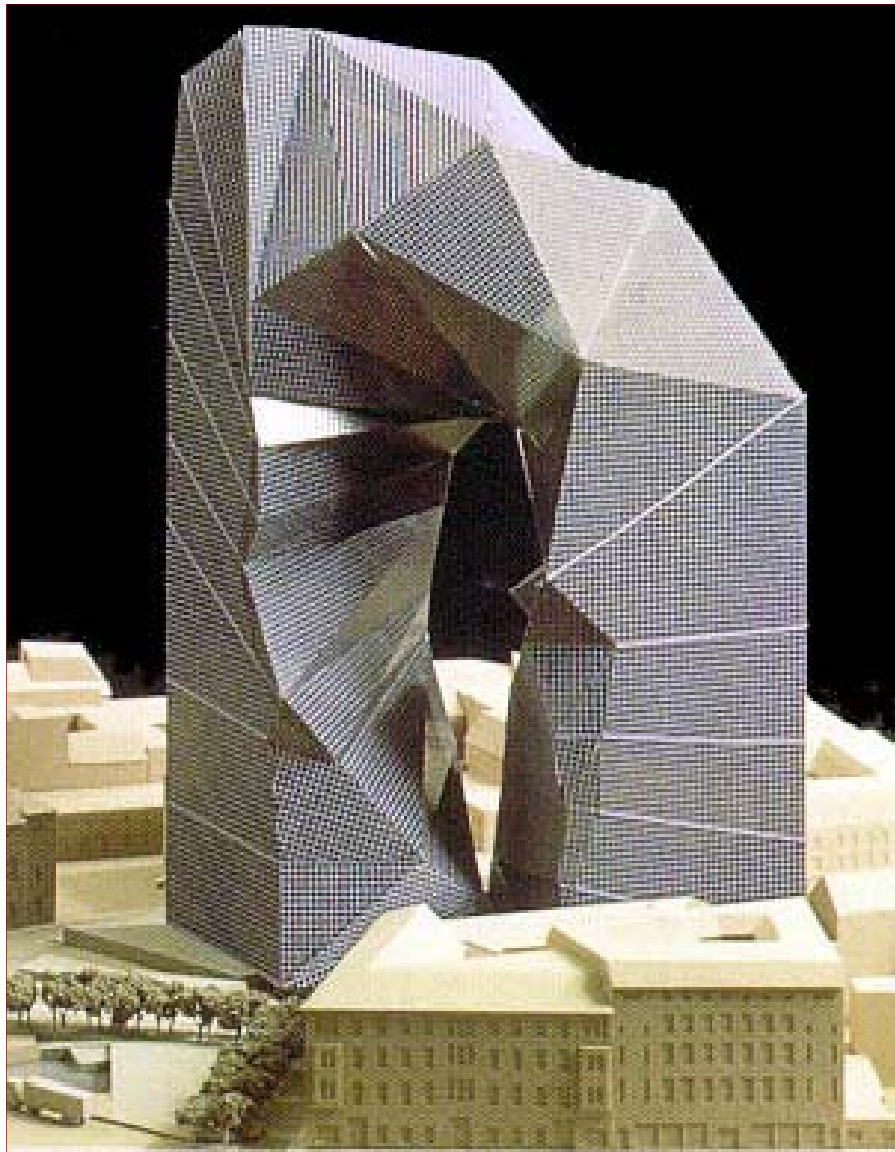


Moebius Suspension Bridge (2000)



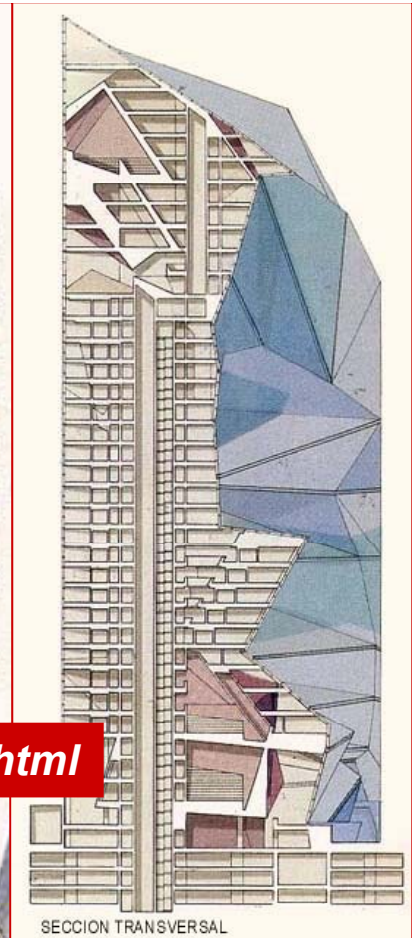
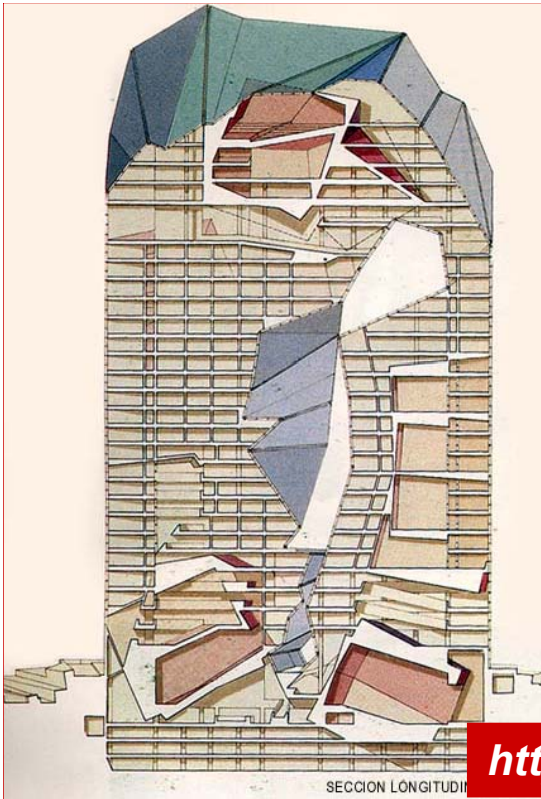
<http://www.cs.berkeley.edu/~sequin/GEOM/MATHmodels/MoebSuspBridge.jpg>



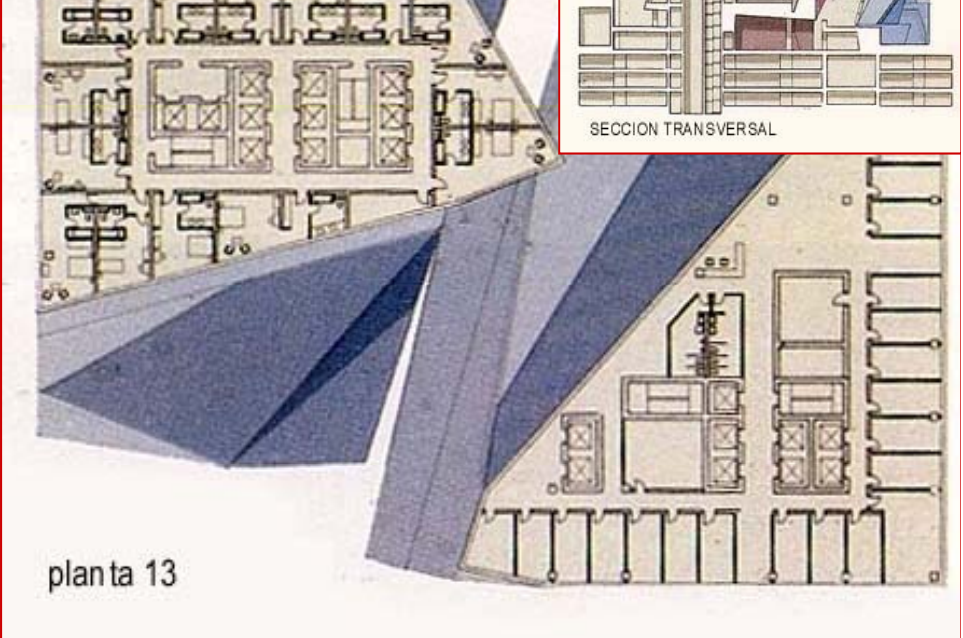
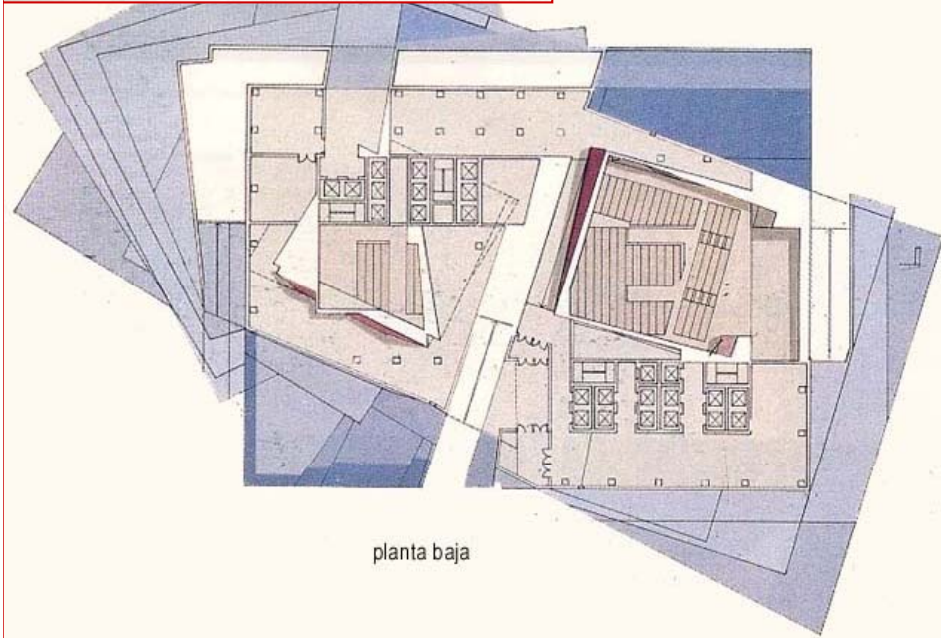


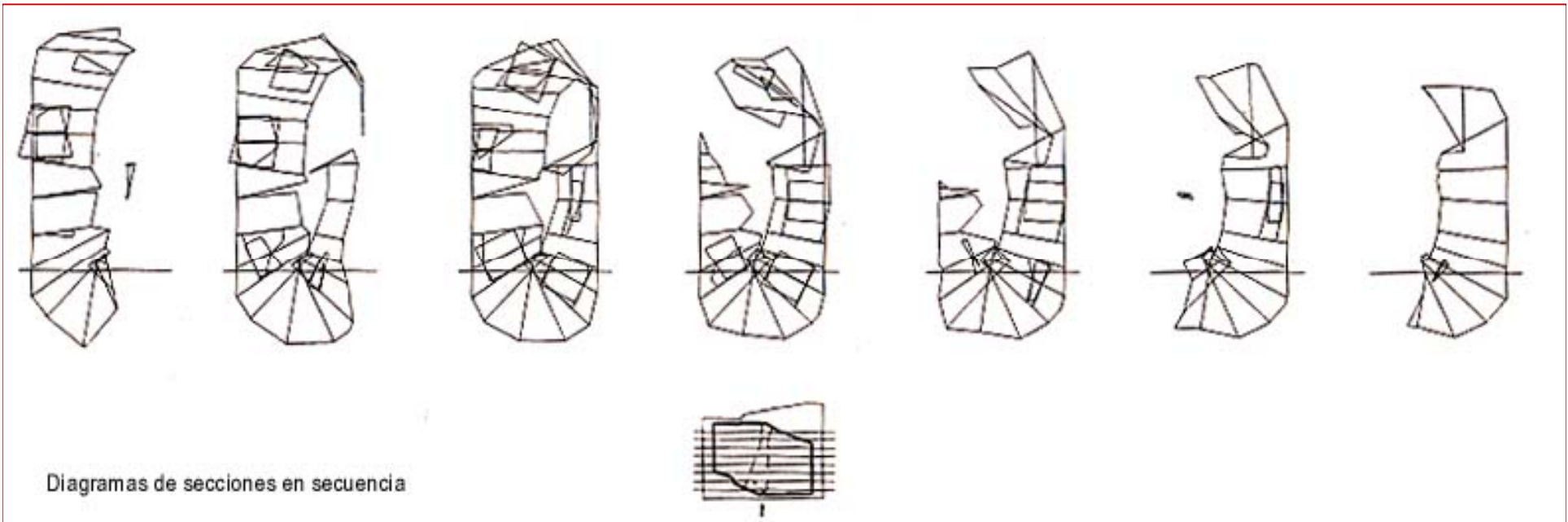
Max Reinhardt Haus

Peter Eisenman (<http://www.eisenmanarchitects.com/>) es pionero en la utilización de las formas de Möbius.



<http://www.geocities.com/arquique/peter/petermh.html>





Max Reinhardt Haus (1992–1994) Berlin, Alemania

"Casi por definición, el edificio tiene que asumir un carácter prismático, es decir, necesita doblarse sobre sí mismo, pero también abrirse al exterior, formando un conjunto de referencias y relaciones metropolitanas siempre fragmentarias y en continuo cambio. Se convertirá en un edificio verdaderamente profético, en una suerte de antena cuya apariencia sólo señalará la presencia de comunicaciones invisibles e inaudibles que, al recibirse, se transformarán en la materia misma de la vida cotidiana del futuro".

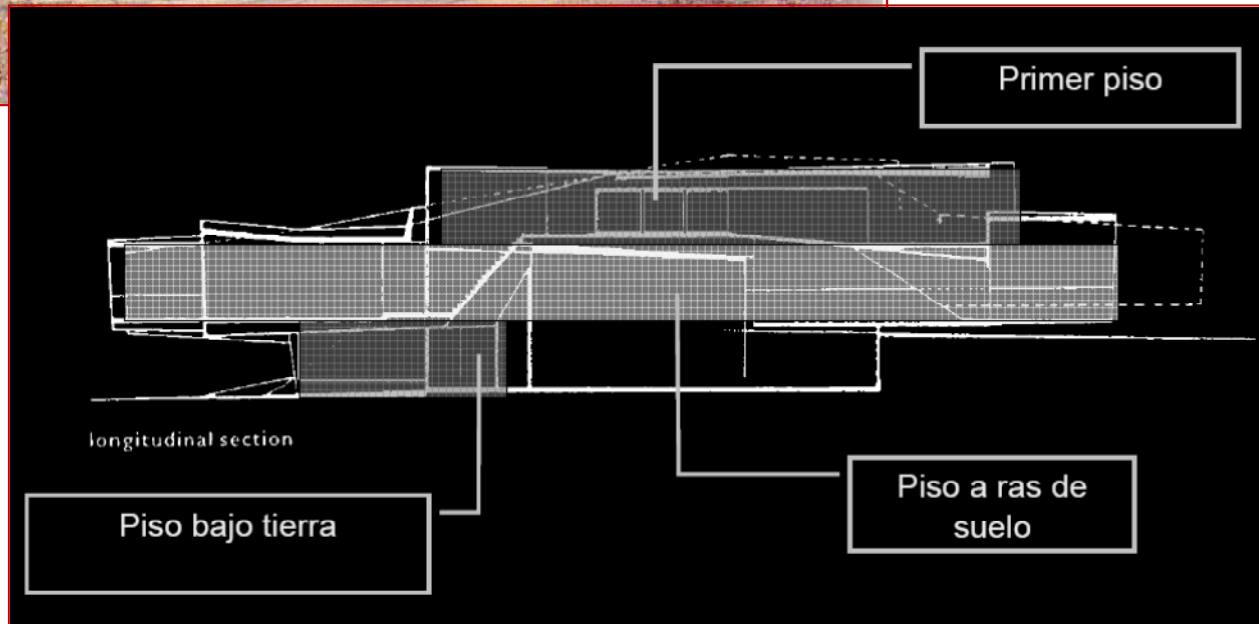
[Peter Eisenman]

La **Möbius House** surge en Het Gooi, zona cercana a Amsterdam caracterizada por una baja densidad constructiva y por una serie de villas rodeadas de bosques, praderas y páramos. Ha sido diseñada y construida (<http://www.unstudio.com>) por el arquitecto **Ben van Berkel**.

La vivienda se estructura en 3 niveles, con 2 estudios en cada uno de los extremos para las respectivas profesiones de sus propietarios, 3 dormitorios, la sala de reuniones, la sala de estar, la cocina, el almacén y un invernadero en la parte superior. La casa debía entrelazar las diferentes actividades de cada miembro de la familia: trabajo, descanso, actividad social, vida familiar, e incluso tiempo de soledad. La vivienda adopta aspectos del entorno y, desde el interior, los habitantes tienen la impresión de estar paseando por el campo. La percepción de movimiento se consolida a través de las distintas posiciones de los dos principales materiales utilizados en la casa: el vidrio y el hormigón. Éstos se mueven uno frente al otro, intercambiando sus espacios de forma que, al girar el bucle desde dentro hacia fuera, el entramado exterior de hormigón se transforma en mobiliario y escaleras en el interior, y la fachada de vidrio pasa a ser la división natural de las estancias...

Casa de Möbius





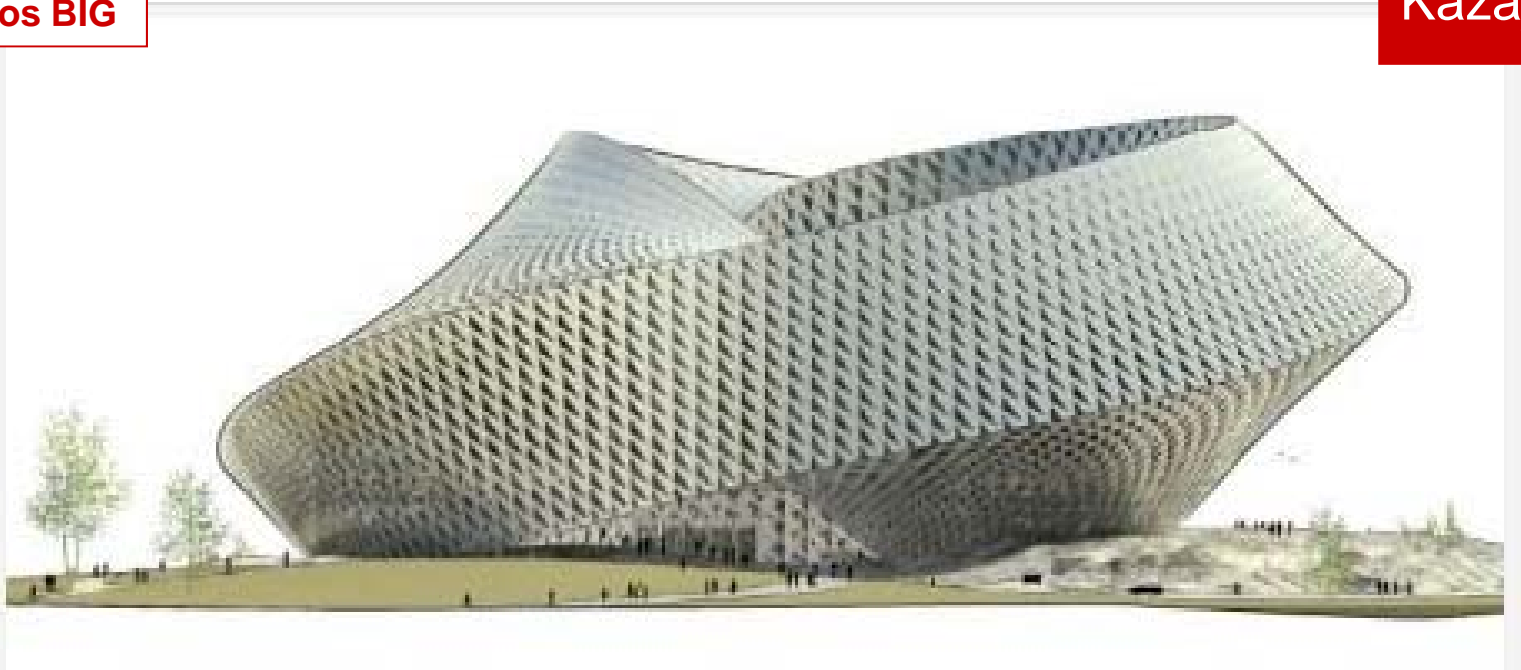


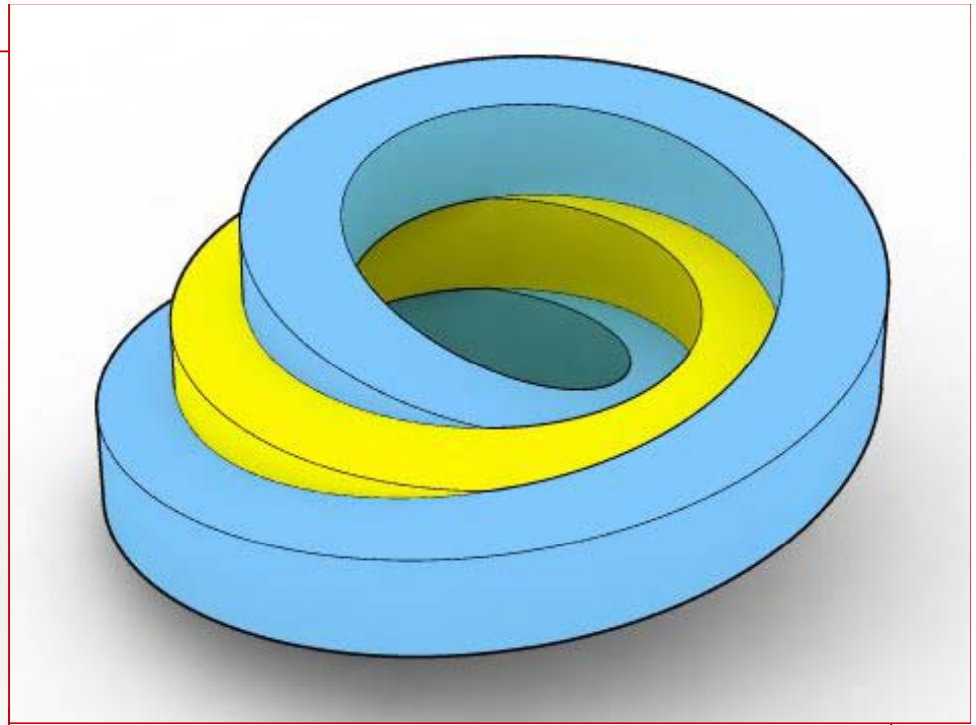
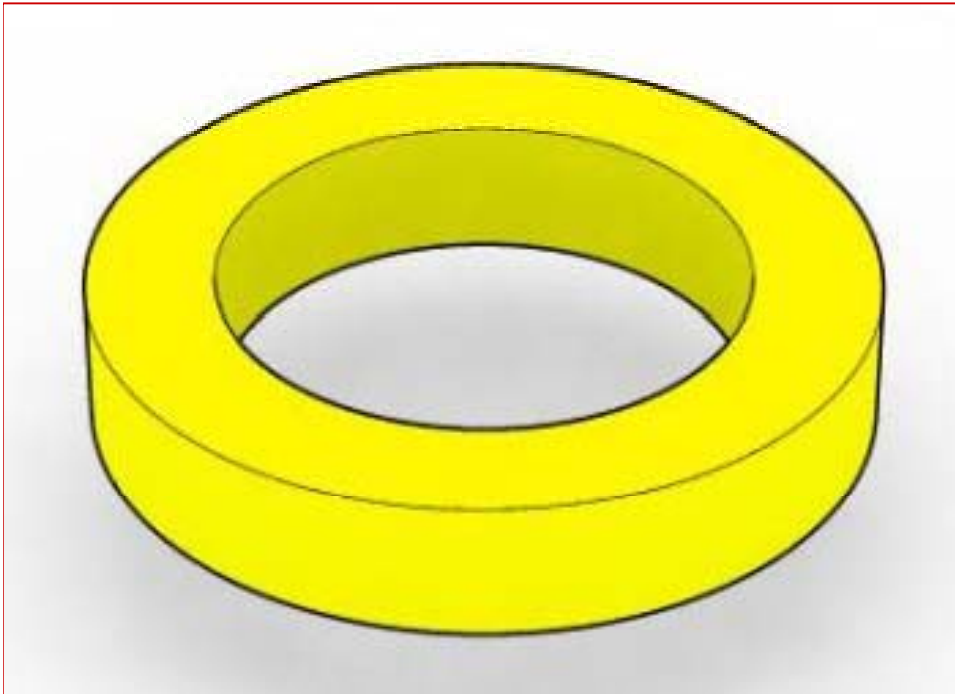




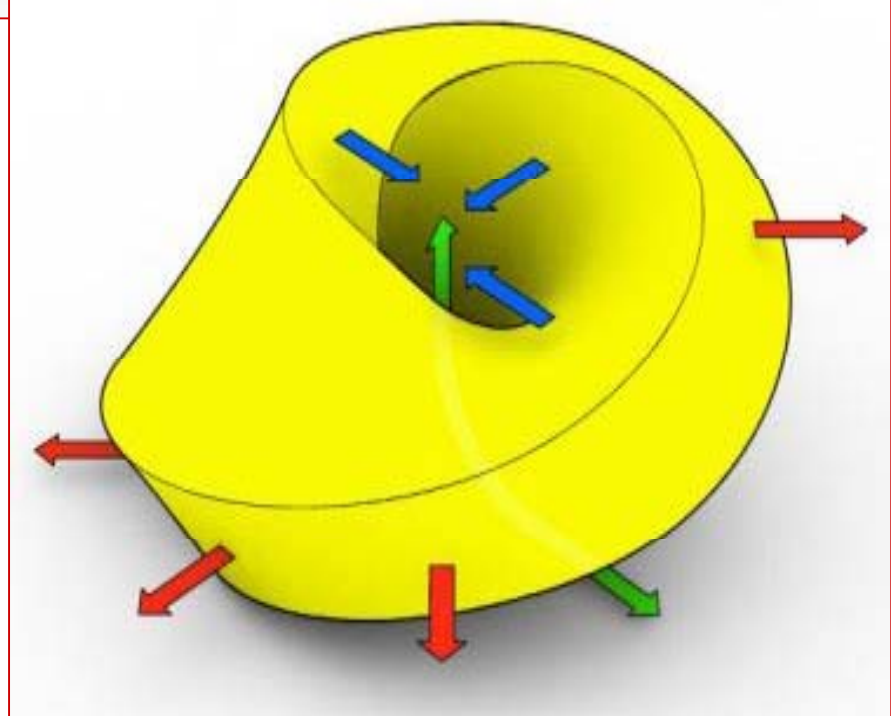
Biblioteca Nacional de Astaná en Kazajistán

Firma danesa de arquitectos BIG





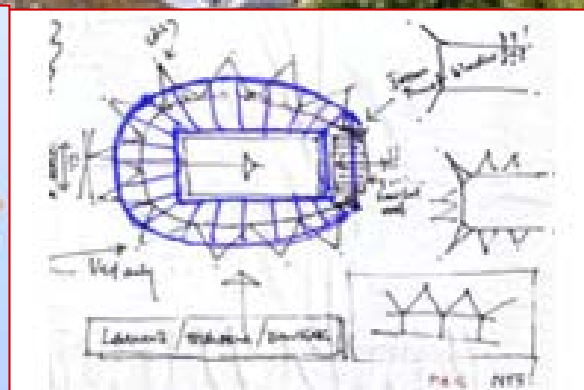
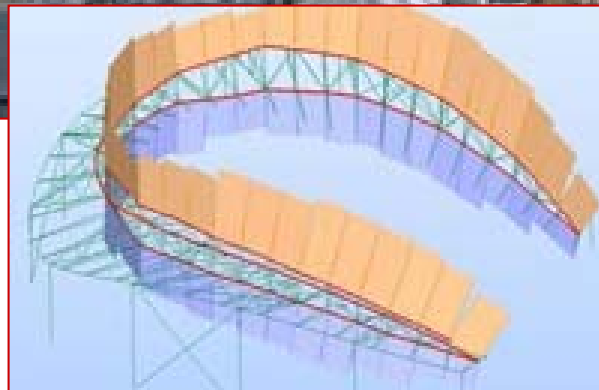
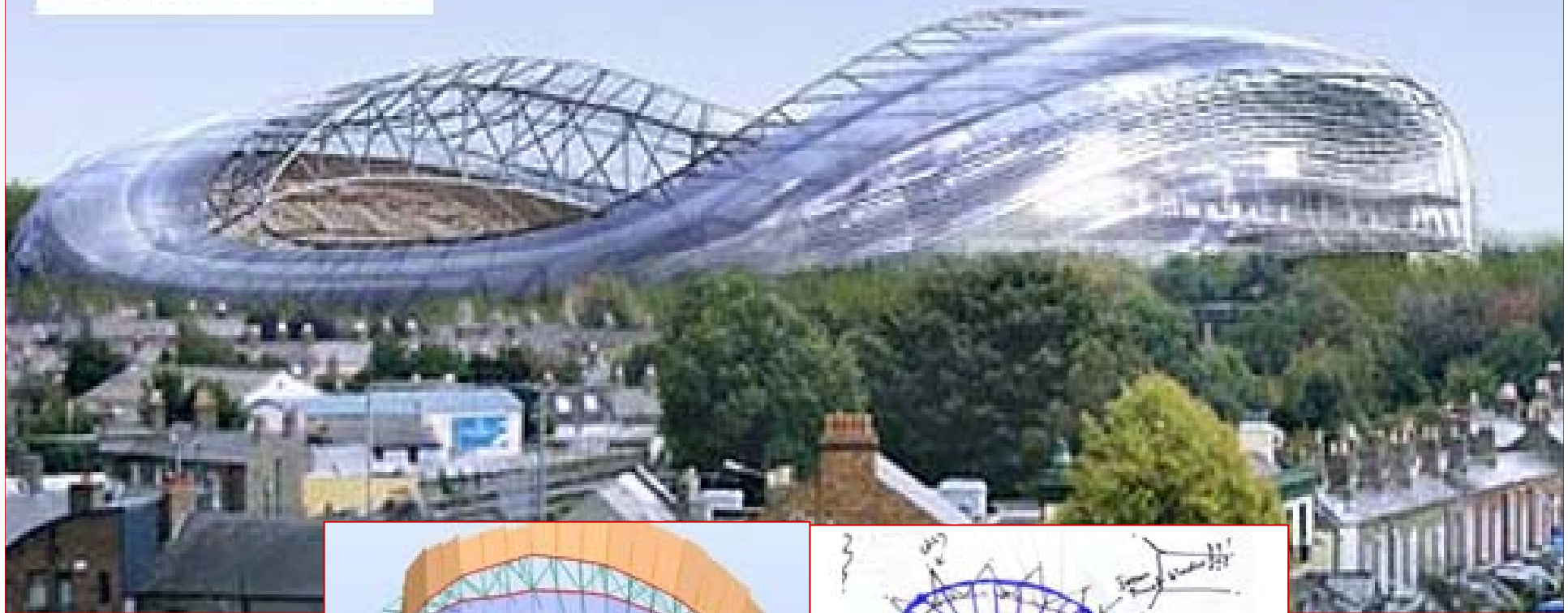
El **círculo** interior alberga los archivos nacionales, la **espiral** se dedica a los espacios públicos y la **envolvente** exterior tiene forma de banda de Möbius.





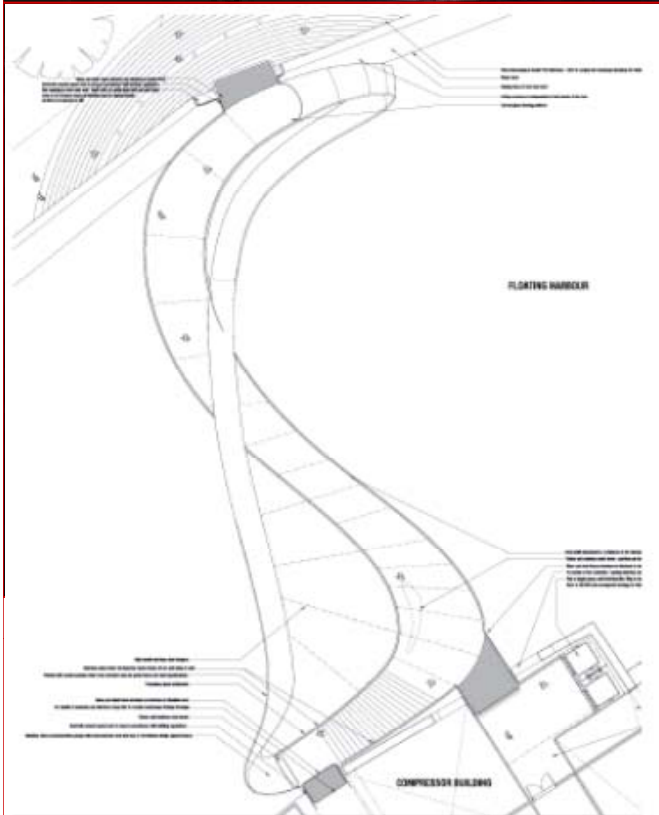
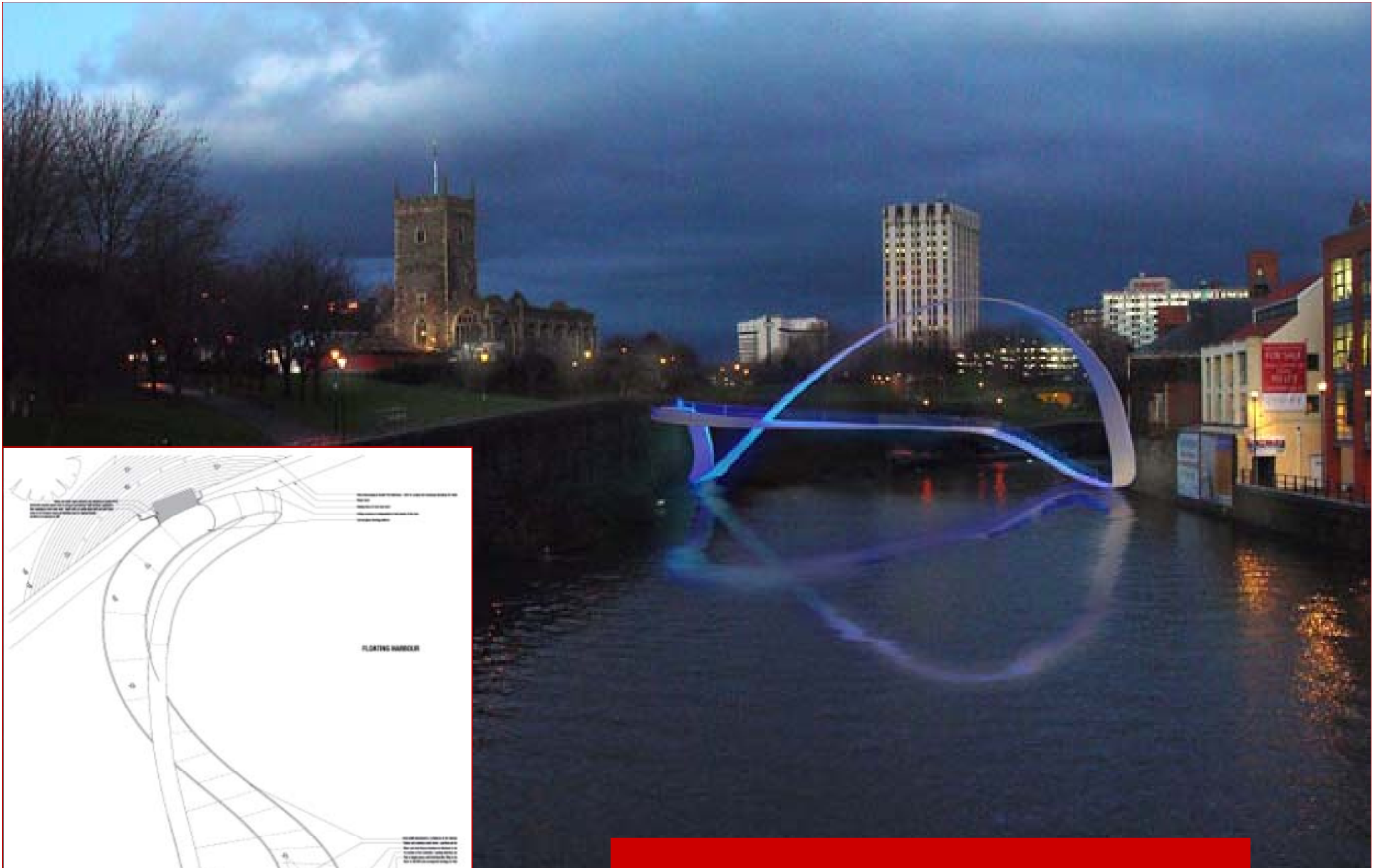
**LANSDOWNE ROAD
STADIUM**
DEVELOPMENT COMPANY LIMITED

Lansdowne Road Stadium





Lansdowne Road Stadium
(HOK Sport Architecture y Buro Happold), Dublin (2010). Paul Shepherd (Dep. Architecture and Civil Engineering, U. of Bath, Reino Unido), ha colaborado en su diseño (con capacidad para 50.000 personas).



Puente de Möbius



↑ The deck, arch and pier are one and the same, which gives the structure an economy and lightness.

Möbius Bridge, Bristol

Connecting one bank to another is only one aspect of Hakes Associates' bridge designs.

UNITED KINGDOM — TEXT: KIRSTEN HANNEMA

Julian and Carl-Janie Hakes's partnership seems to be founded on winning competitions—the first one in 1995 when they were still studying at Cambridge University, the next one in 2000, when they formed Hakes Associates. In 2004 and 2005 they went on to win two more competitions in England with their designs for the Möbius in Bristol and the Bridge of Hope in Liverpool. They are currently working on designs for two 300-metre-long cycle/pedestrian bridges in Boston (USA) and two 500-metre-long highway bridges in Kuwait. It's starting to look very much as if striking bridge designs will become their trademark.

The Möbius Bridge design, developed in collaboration with Buro Happold, is a typical example of Hakes Associates' style. Inspired by the endless Möbius loop, the new pedestrian and cycle river crossing is a dynamic, continuously tied structure

that is physically and structurally independent of both riverbanks in order to avoid forces that could damage the adjacent buildings and archaeological remains on the site. The geometry of the bridge has been carefully chosen to produce an effective structural solution in relation to the site constraints. The main span comprises a steel arch in compression, with the deck suspended by relatively small diameter hanger cables. There is a connection between the arch and the deck where the two cross over, and the deck section spans the remaining distance to the end as a beam.

This autonomous construction lends the bridge a sculptural character, turning it into a local landmark and a symbol of the regeneration of the Finzels Reach area of which it is part. ←

www.hakes.co.uk



El **Puente de Möbius** en Finzels Reach (Bristol), diseñado por Julian Hakes (<http://www.hakes.co.uk>) en colaboración con Buro Happold, proporcionará un enlace peatonal y por bicicleta entre el Finzels Reach y el Castle Park.

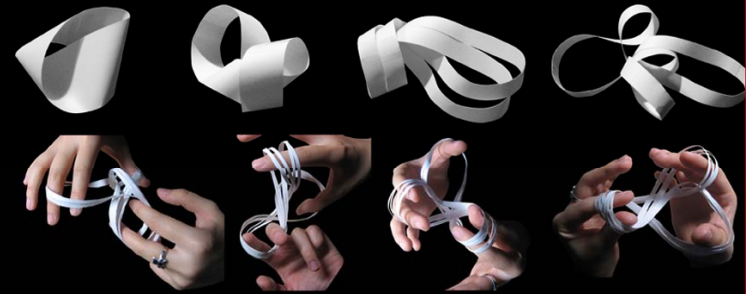
Está inspirado en la infinitud de la banda de Möbius, y construido como una pieza tubular sin *costuras* y retorcida, que es física y estructuralmente independiente de las dos orillas (diseño 2004).

http://www.burohappold.com/BH/PRJ_BLD_MobiusBridge.aspx

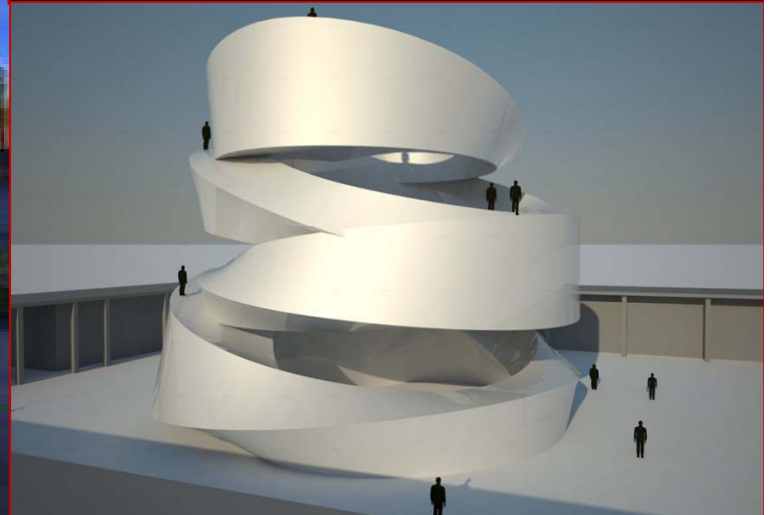
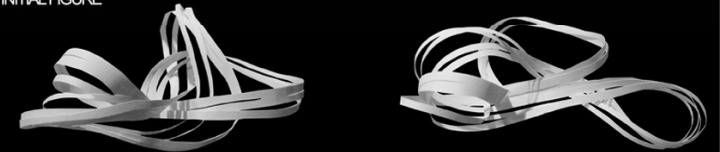


La firma de arquitectos **Miliy Design** construirá en Taichang (China) un templo budista basado en la banda de Möbius, forma que refleja la idea de reencarnación.

1. MOBIUS BAND STUDY



1. INITIAL FIGURE



Landscape House

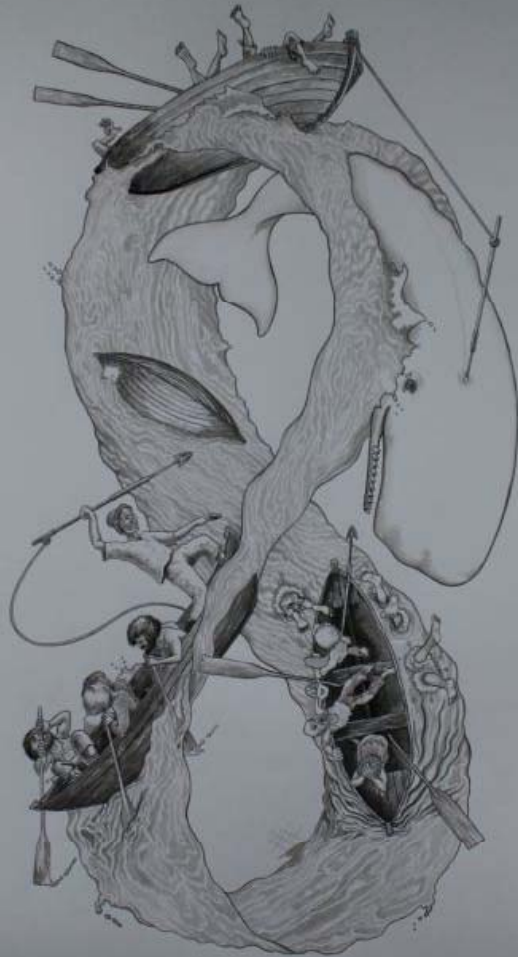


El arquitecto Janjaap Ruijssenaars de Universe Architecture (Amsterdam) ha diseñado un edificio de una sola pieza que se construirá con una impresora 3D: será la **Landscape House**. Ruijssenaars ha trabajado junto al matemático y artista **Rinus Roelofs** para desarrollar este proyecto que utiliza la tecnología de impresión 3D. La idea es imprimir el edificio en trozos – piezas de 6 x 9 metros– y después ponerlos juntos para formar la pieza completa... año y medio para terminar el proyecto.



4. Diseñando con muchos giros

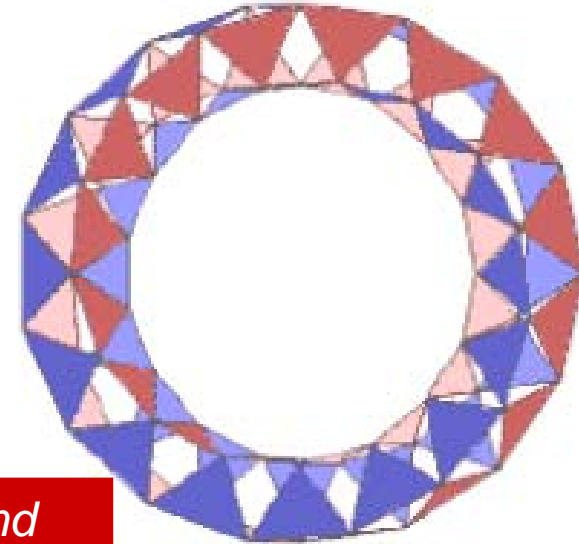
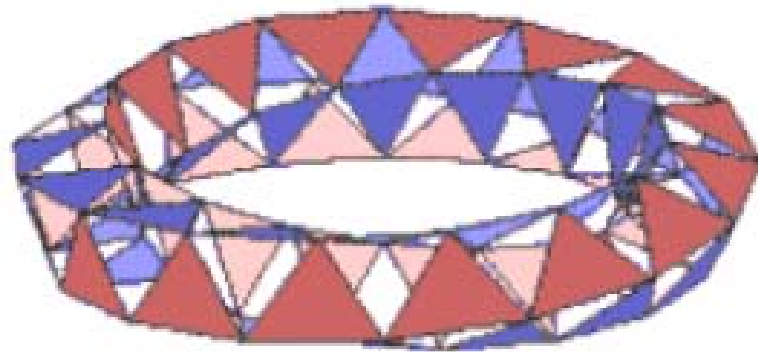
Steve Dales: *Möbius Dick*



Daniel Paz:
*Bienvenidos
al tren*



Si usted es de los que sólo piensan en la meta y no disfrutan del viaje, tal vez no le convenga tomar el Tren de Moebius



Möbius climber en Sugar Sand Science Playground



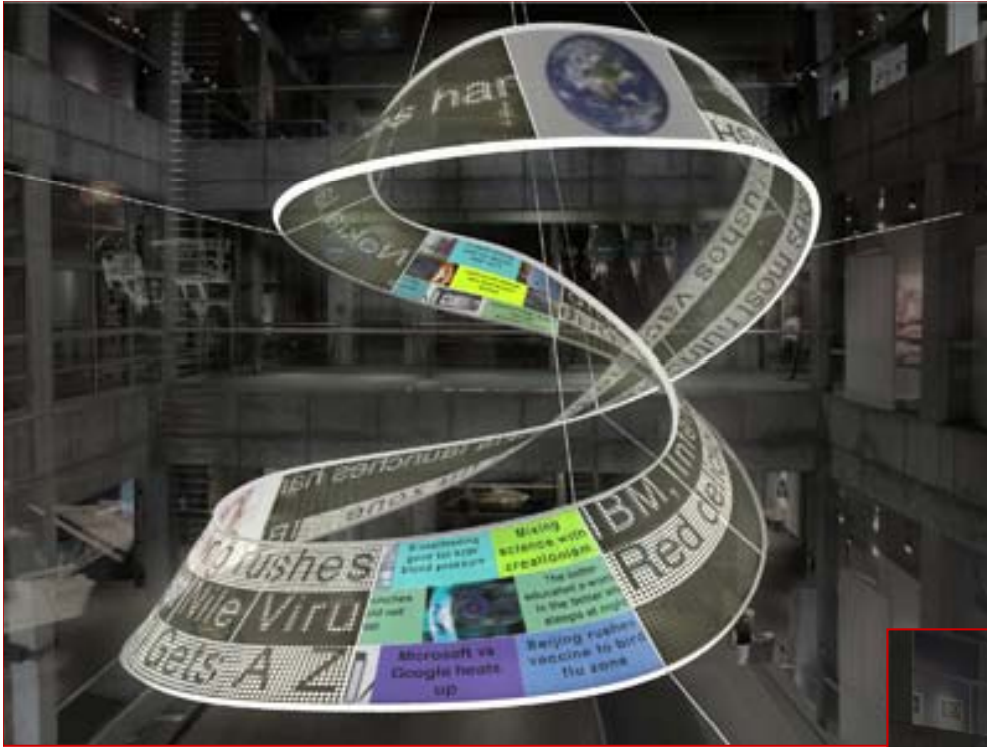
Con ayuda del programa **Mathematica**, Gerald Harnett (Florida Atlantic U.) diseñó este **Möbius climber** calculando como debían colocarse los 64 triángulos que la forman: están enlazados y montados de tal manera que, en cada punto, la estructura torcida parece tener 4 caras (en realidad tiene 2). La construcción se encuentra en Boca Ratón (Florida): en esta variante en dimensión 3 de la banda de Möbius, los niños pueden trepar y jugar...



Mobius® Climber, es una banda ondulada de aluminio preparada para trepar. Está fabricado por la industria **CoolToppers**.

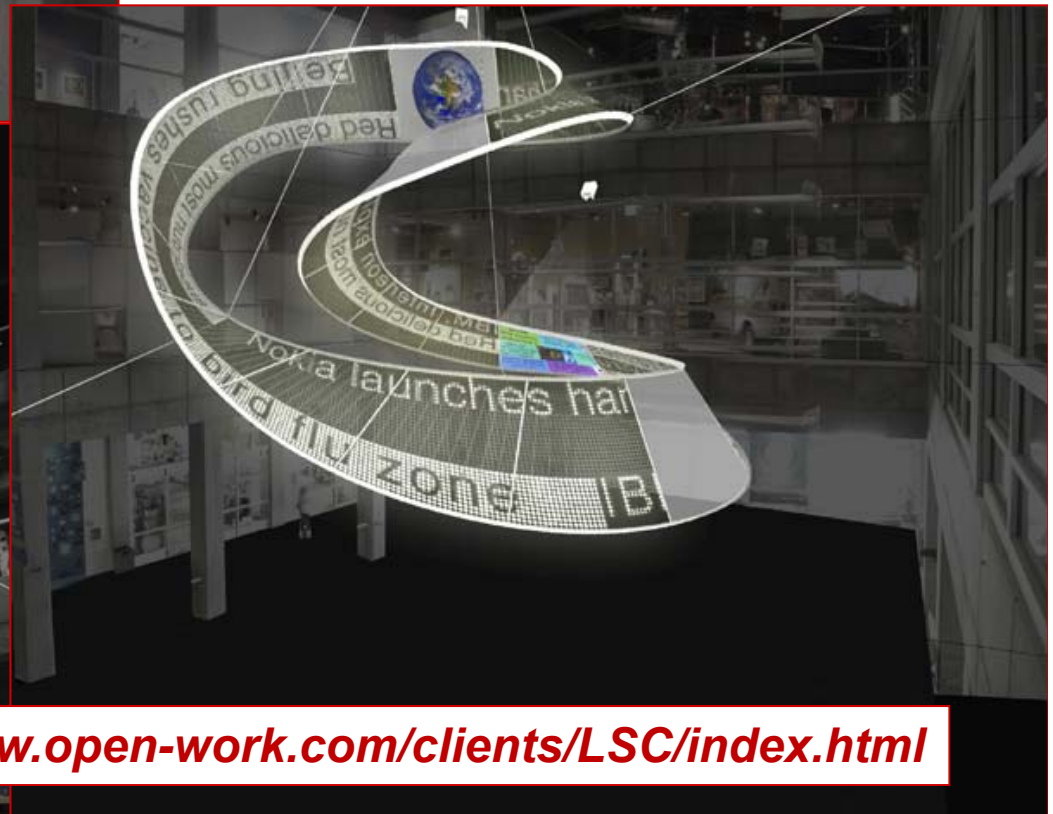
Existen cuatro configuraciones, que permiten adaptar el nivel de dificultad a los diferentes grupos de edad.

<http://www.neatorama.com/2008/02/28/mobius-climber/>



Vital Signs es una instalación interactiva diseñada para dar noticias de ciencia a los visitantes del museo **Liberty Science Center**.

Es una banda de Moebius de plástico, sobre la que se proyectan informaciones que los visitantes pueden apreciar desde cualquier lado del atrio.



<http://www.open-work.com/clients/LSC/index.html>



Moebius Ship de Tim Hawkinson,
Museum of Contemporary Art,
Sydney (Australia)





La mesa de café Moebius está compuesta por una base en madera vetada y una superficie de cristal suspendida. La forma de la base crea una delicada sensación de movimiento que mezcla la forma rítmica con la función simple.



<http://www.dwr.com/product/moebius-table.do>





http://onyx-furniture.com/product.php?p=collection&product_id=4&sub_id=2

Sofá de Möbius del diseñador belga Gaëtan Van de Wyer. Su forma *retorcida* de banda de Möbius hace de este sofá un lugar ideal para conversaciones animadas y citas románticas...

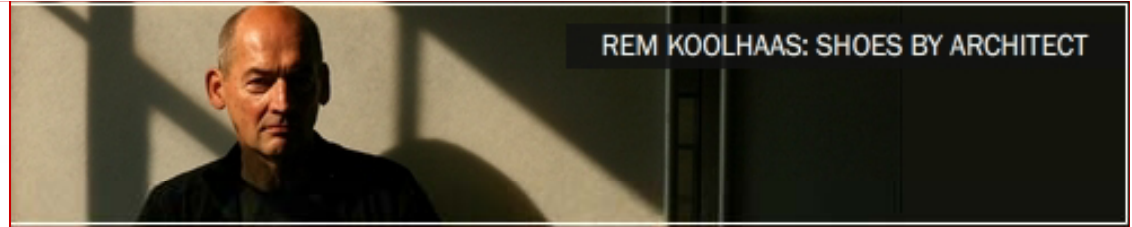




14K Gold Mobius Jewelry. Gold ~ Retorcido por el Sol.
Atrae la prosperidad y proporciona una "iluminación"
especial a su dueña/o.

**El anillo
de sólo
un lado:
un
símbolo
de la
unidad...**





La **United Nude** es una firma de diseño de zapatos creada por el arquitecto Rem Koolhaas. Con el zapatero Galahan Chank, ha fabricado estas **sandalias de Möbius**. Se trata de un zapato de culto, que en una misma tira cumple la función de suela, tacón y sujetador del pie: la parte de dentro es la de fuera... y la de fuera la de dentro...

Möbius

The United Nude Möbius is the original launch product of United Nude. Released in March 2003, the United Nude Möbius has proven itself as a completely new shoe silhouette. Conceptually, the shoe is a Möbius band where a single strip forms, at once, the sole, heel, foot-bed and upper. The Möbius concept for this shoe was found by transforming the frame of Mies van der Rohe's iconic Barcelona chair.



<http://www.unitednude.com/>





Dan Hoolahan
MOBE





Diseño de **Tommaso Gecchelin**, con el que ha ganado el segundo premio en el *International Car Design contest 2010*.





Así presenta Jorge Martí Vidal su proyecto: el **MOB** es un concepto de *buggy* deportivo llevado al extremo. La organicidad que se geometriza, las formas de la naturaleza están presentes en el vehículo y también el respeto hacia ella. El concepto va evolucionando hacia la **cinta de Möbius**. Dos paneles que van creando toda la estructura del vehículo.

Sierra de Möbius
de **Buster**
Simpson



A cycle renewed back into carbon and earth builds to decay a cycle renewed back into carbon and earth builds to decay...



Como parte de la exposición, el músico y compositor **Stuart Dempster**, provisto de un arco, interpretó una pieza musical utilizando como instrumento la *Möbius Saw Blade*...



Unendliche Schleife, 1953-56. Bronce. Museo de Amberes



Ruban sans fin, 1961
Granito. Centro
Pompidou. París

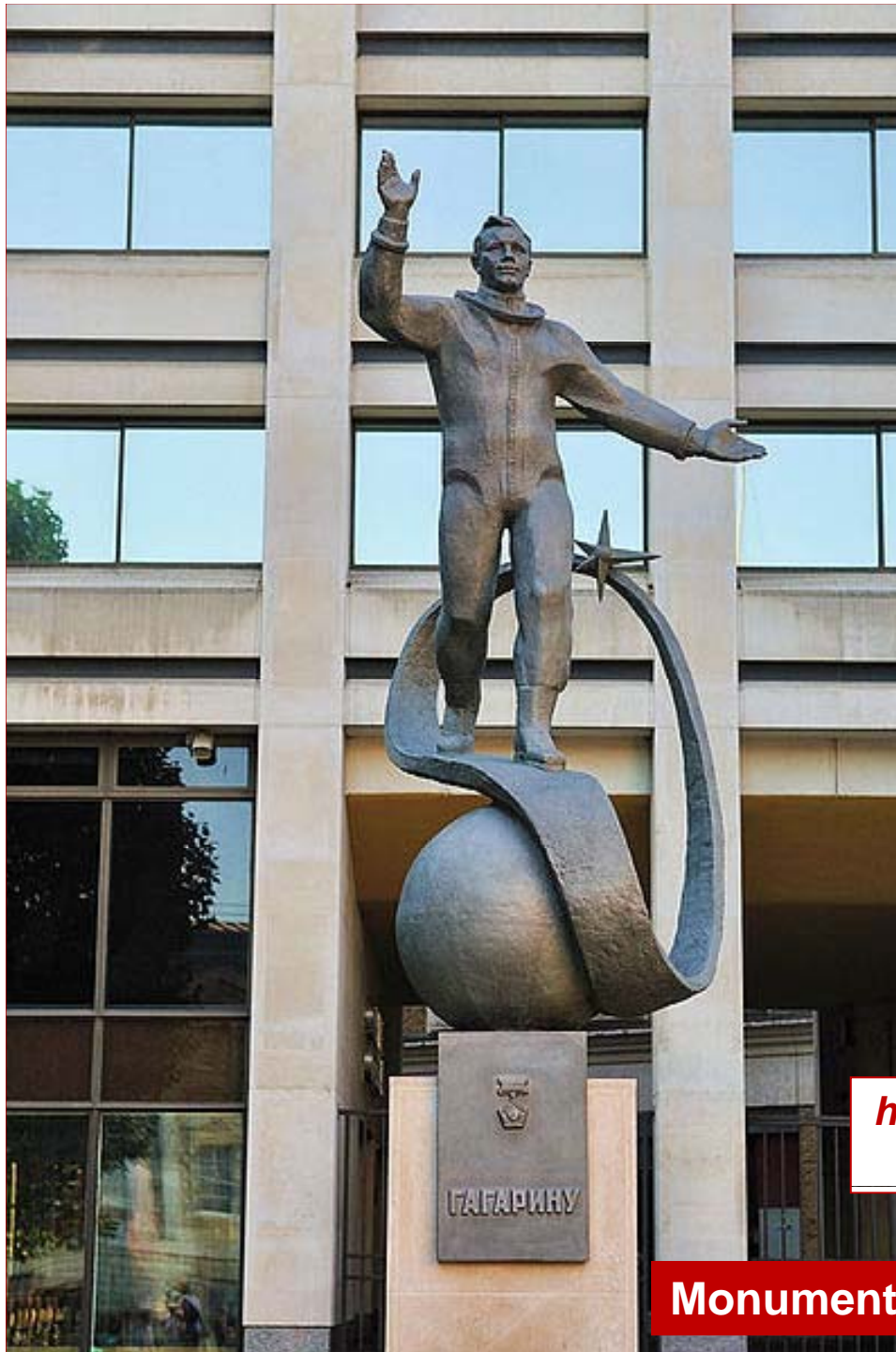


El artista suizo **Max Bill** estaba trabajando en 1935 en distintas posibilidades estéticas para una escultura colgante, cuando creó un objeto de una sola cara al que llamó **Unendliche Schleife** (cinta sin fin), sin ser consciente de que tales superficies se conocían desde hacía un siglo. Se comenta que sintió tal frustración al saber que no era el inventor de una nueva forma, que abandonó durante años toda investigación en este sentido...



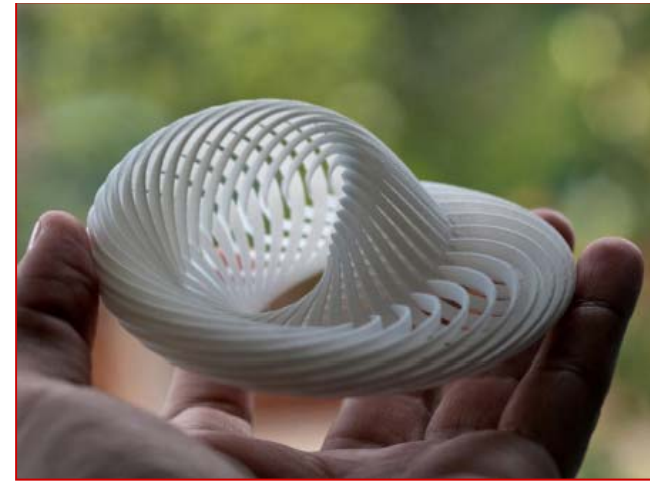
Endless Ribbon
1953
Granito, Museum
of Art. Baltimore



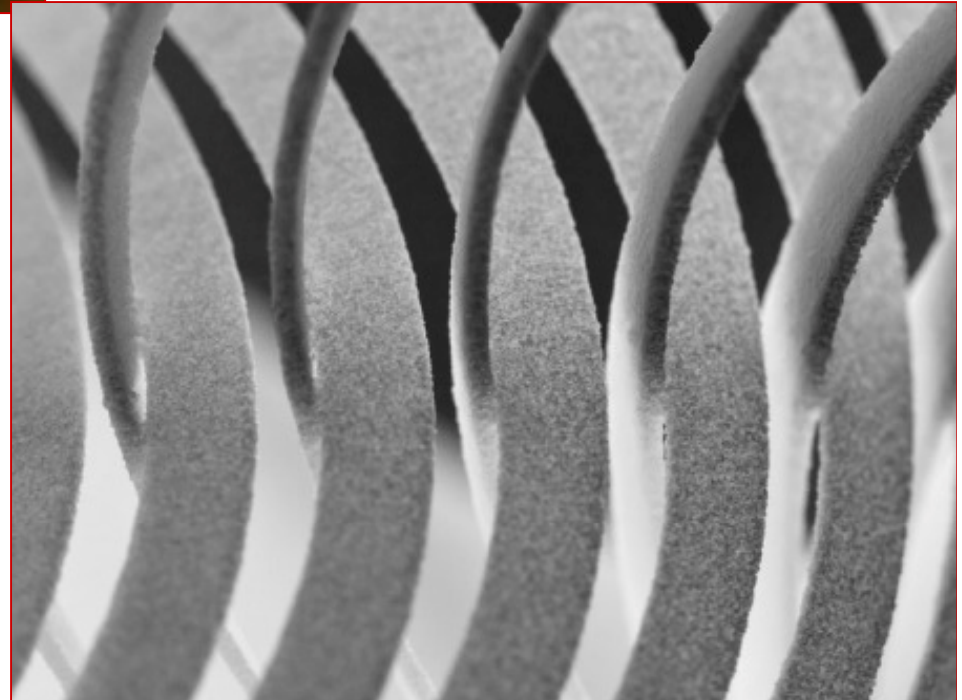


<https://ztfnews.wordpress.com/2014/08/11/gagarin-camina-sobre-la-banda-de-mobius/>

Monumento a Yuri Gagarin en Londres



Möbius Nautilus de **Joaquin Baldwin**:
36 bandas de Möbius entrelazadas
impreso 3D en plástico de vinilo
sinterizado.





En Cantú (Italia) hay una preciosa escultura de la banda de Möbius

<http://www.comune.cantu.co.it/site/Cantu/La-citt-/Itinerario/Galleria-d/Nastro-di-/>





"Möbius Bench"



"Möbius Bench"

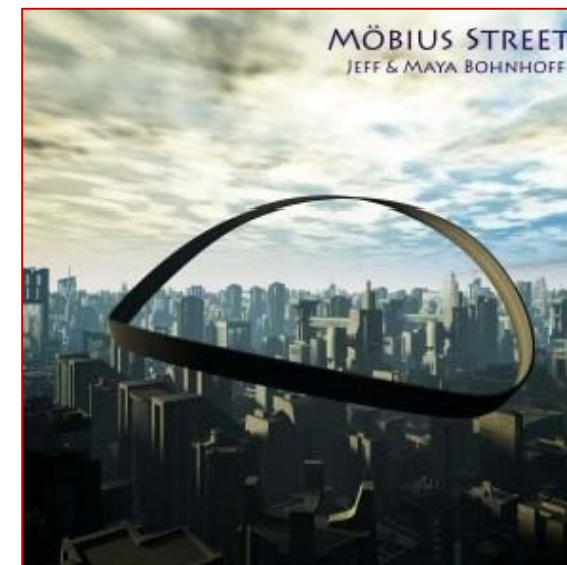
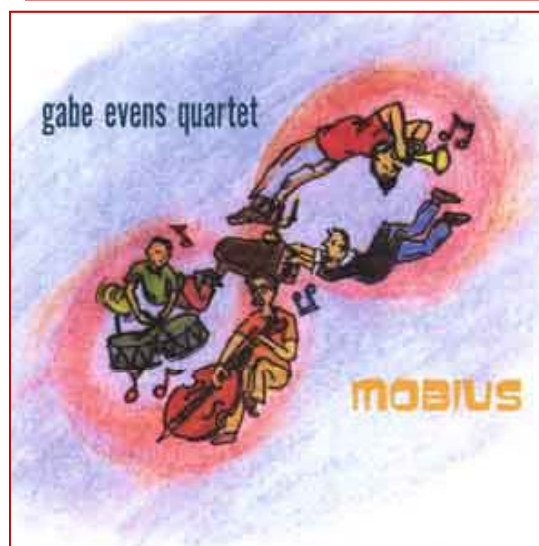
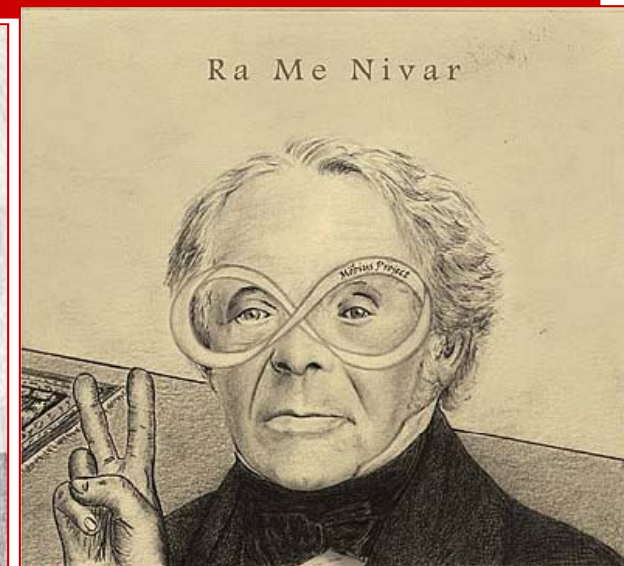
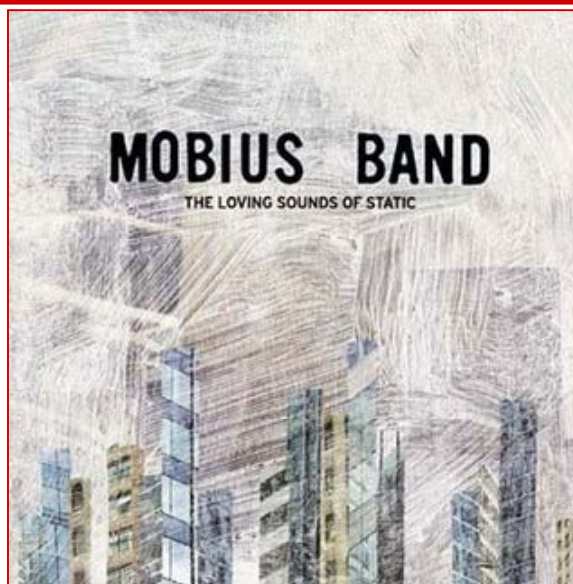
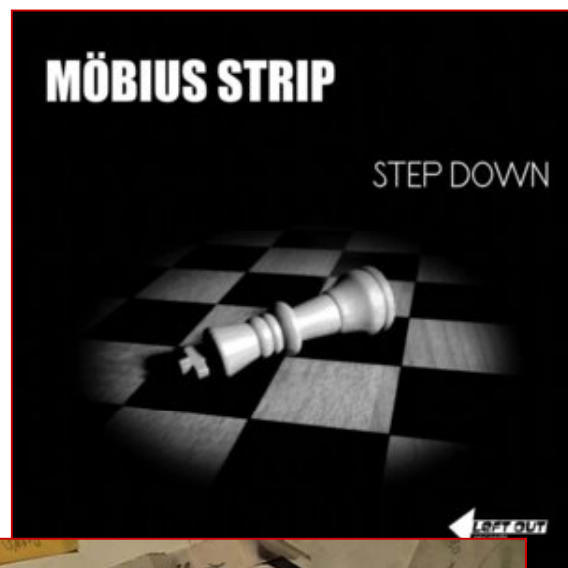
***Möbius bench (banco de Möbius), Fukuroi City, Japan, 2001.
Vito Acconci (<http://www.acconci.com>). Fibra de vidrio fluorescente (abajo)***





Unos ocupados (y con casco,... por seguridad) *playmobil* caminando por una banda de Möbius de LEGO de **Andrew Lipson**.

5. Bandas de mmm... música



Dima Tsapko

***Jazz Infinite Concerts – Jazz
improvisation know no limits. As
well as Mobius strip.***

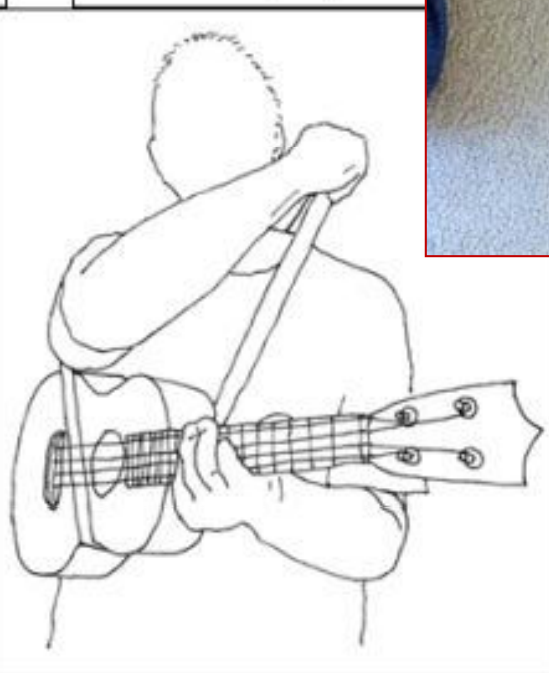
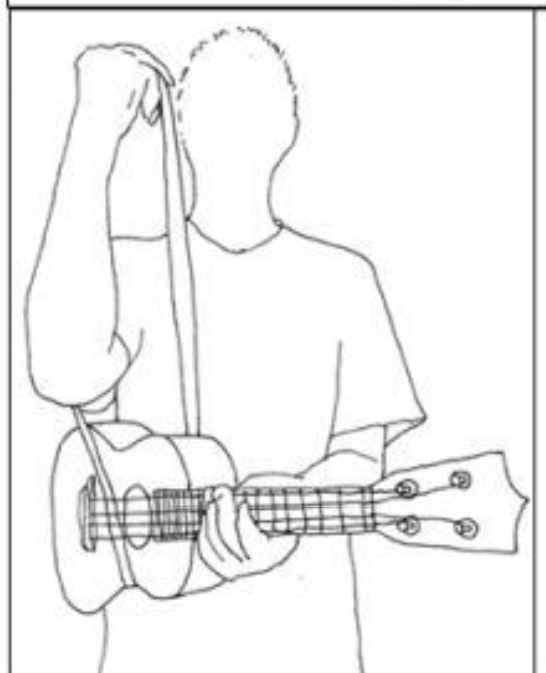
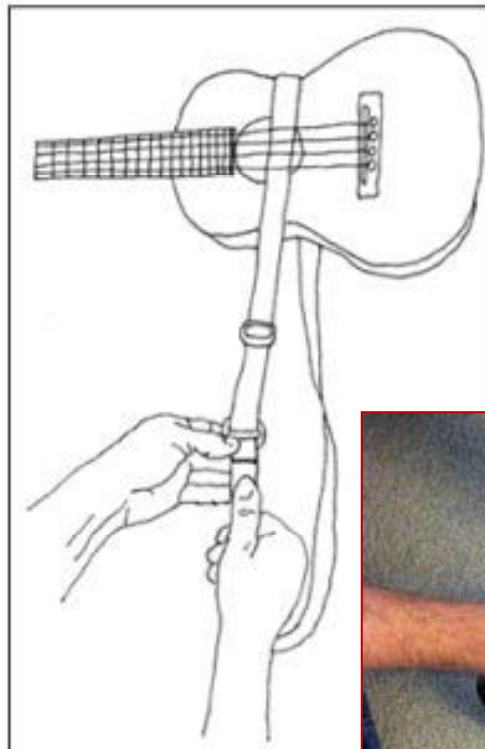
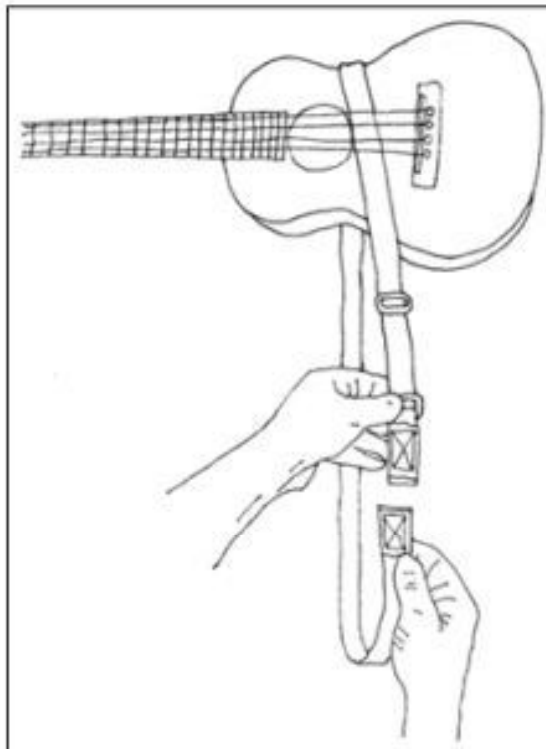


Sergey Tetentsev Piano
21st of May 2018 | 19:00
Arch Building Concert Hall
7 Gelschenko St., Kiev

JAZZ *Infinite* CONCERTS
Improvisation knows no limits



***Circle of Fifths – círculo de quintas –
Bill Ooms***



Con esta correa de Möbius tendrás las dos manos libres para tocar tu ukelele...



<https://ztfnews.wordpress.com/2014/03/27/mobius-strip-digo-strap/>

El enigmático
Canon 1 a 2
(1747) de la
«Musikalisches
Opfer» de Johann
Sebastian Bach
(1685-1750).
La ejecución
simultánea de los
dos caminos de
ida y vuelta da
lugar a dos voces,
cuya simetría
determina una
evolución
reversible.

28

Thematis Regii
Elaborationes Canonicae

1a. Canon a 2 cancrizans

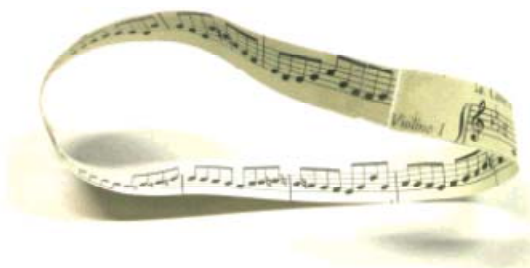
Violino I
Violino II

BA 3156

© 1987 by Bärenreiter - Verlag, Kassel



Johann Sebastian Bach



VIDEO

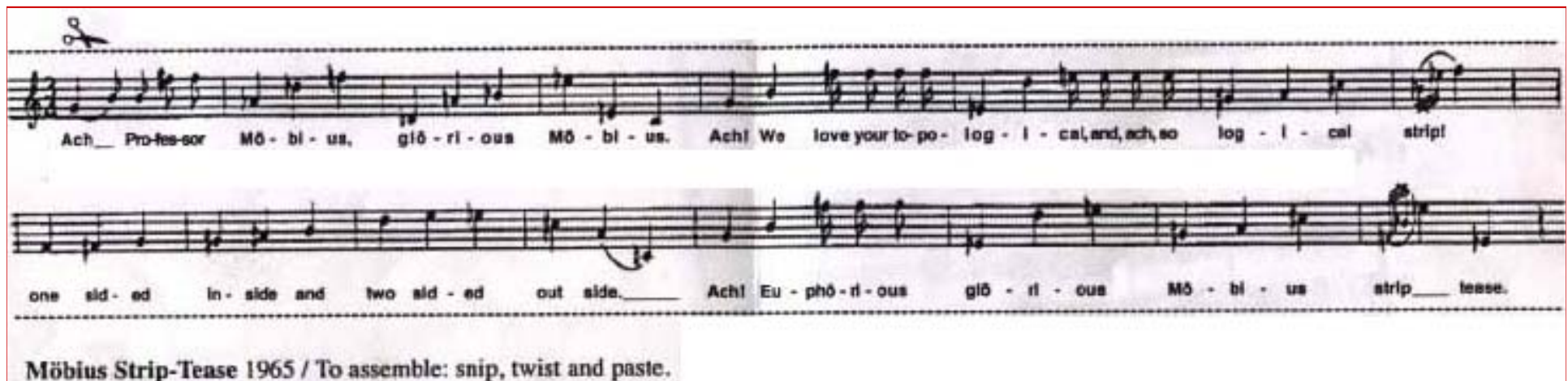
Animación creada con POV-Ray por Jos
Leys (<http://www.josleys.com/>)
Música tocada por xantox con Clavecin.

Nicolas Slonimsky (1894-1995) fue profesor y compositor. Posee una pieza llamada **Moebius Strip Tease**. Es una pieza para dos cantantes, con piano

**Ach! Professor Möbius, glörious Möbius
Ach, we love your topological,
And, ach, so logical strip!
One-sided inside and two-sided outside!
Ach! euphörius, glörius Möbius Strip-Tease!**

La música rota para cada cantante (con instrucciones muy precisas) el interior se hace exterior y viceversa...La pieza es un rondo perpetuo y unilateral... Copia la música para cada cantante en una banda de 110-b card stock, 68" por 6". Dobra la cinta en forma de banda de Möbius. Slonimsky, al contrario de Bach, sabe perfectamente que está haciendo una banda de Möbius...

<http://www.carliner-remes.com/jacob/math/project/sounds/slon.mid>



Ach, Profes-sor Mö-bi-us, glö-ri-ous Mö-bi-us. Ach! We love your to-po-log-i-cal, and, ach, so log-i-cal strip!
one sid-ed in-side and two sid-ed out side. Ach! Eu-phö-ri-ous glö-ri-ous Mö-bi-us strip-tease.

Möbius Strip-Tease 1965 / To assemble: snip, twist and paste.

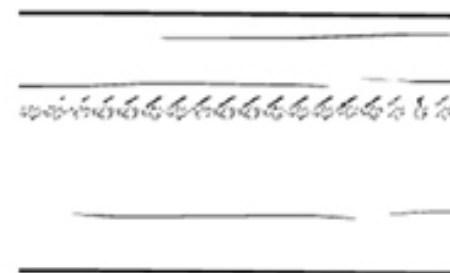
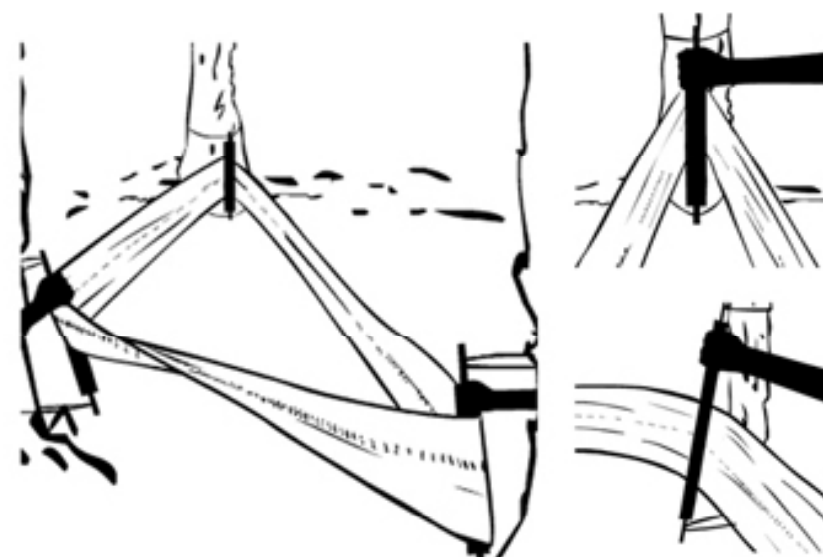
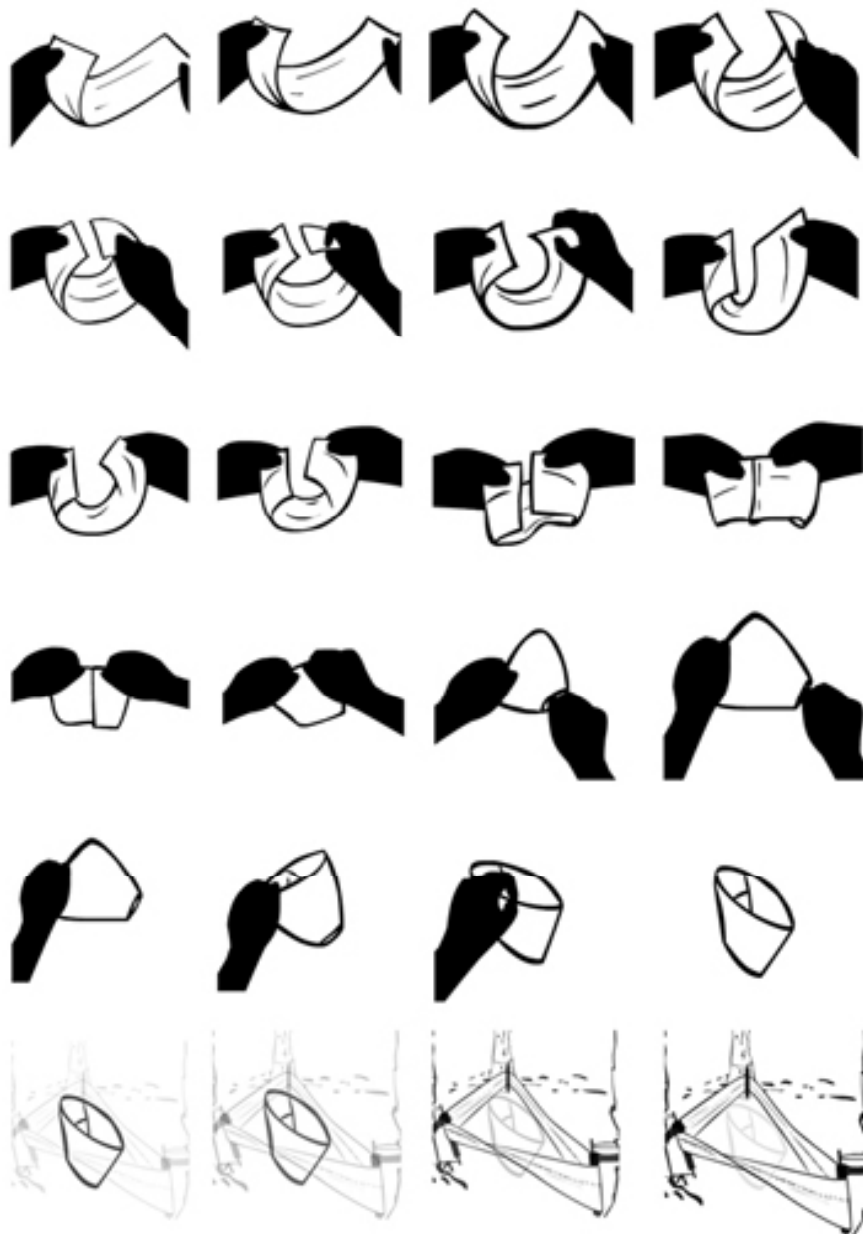
6. Espectáculos con extrañas vueltas



Homenaje de **Marc Aguiló** a la película *Lost Highway* del director David Lynch.

Una banda de Möbius es la protagonista –junto a Mystery Man– del cartel.

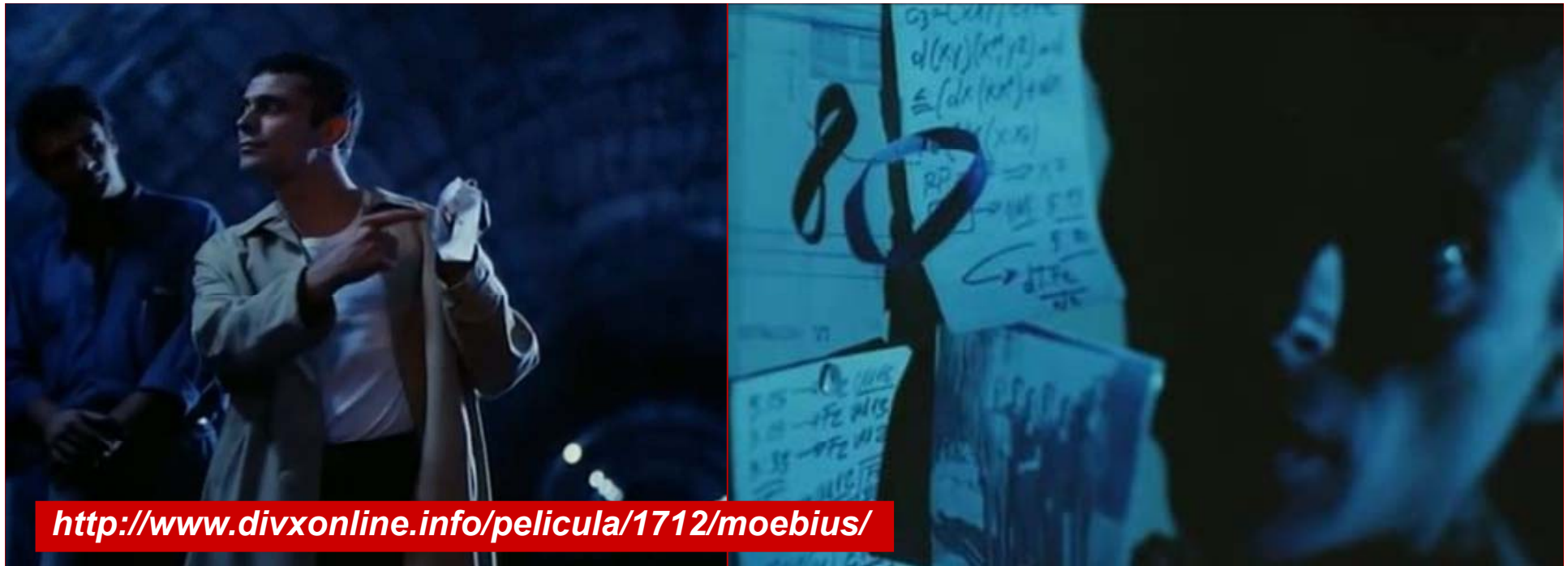
En 1997 David Lynch escribió y dirigió “Lost Highway”, la obra que reúne todas sus virtudes y que transporta al espectador a un desconcertante y fabuloso viaje al interior de la locura. Dicho viaje no tiene un principio ni un final, más bien adopta una estructura narrativa parecida a la de una banda de Moebius.



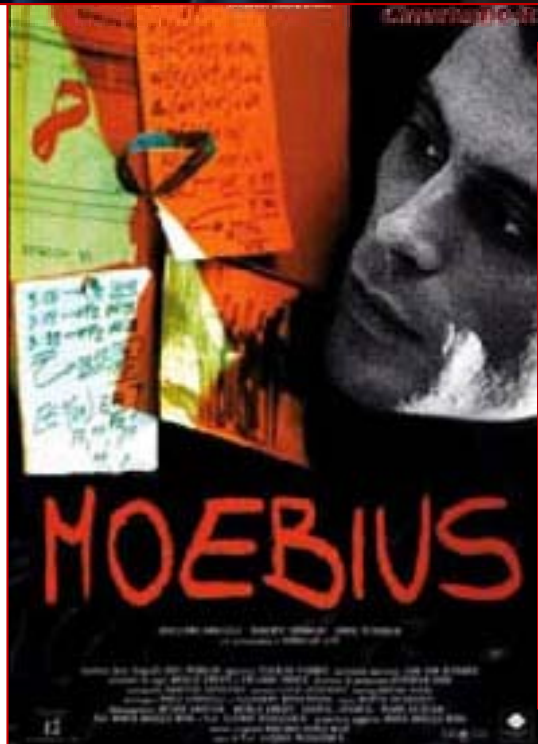
Pantalla de Möbius de Ruini Shi: es una banda de Möbius lo suficientemente grande como para poder ver una película sobre ella.



<http://www.ruinishi.com/Artworks.asp?Id=231>



<http://www.divxonline.info/pelicula/1712/moebius/>



Basada en el cuento fantástico de A.J. Deutsch *Un metropolitano llamado Moebius*, la película argentina *Moebius* de Gustavo Mosquera narra la inexplicable desaparición de un tren lleno de viajeros en la red de vías del metro de Buenos Aires. El protagonista es un joven matemático enviado por el despacho de arquitectos que se encargó de las últimas ampliaciones de la red de metro que, buscando los planos de la ampliación, encontrará la pista de un antiguo profesor y una *disparatada* teoría matemática a la que nadie dará crédito...

¿Sabe usted lo que es una banda de Möbius? Si tomo esta tira de papel... si la doblo, y hago una semivuelta... si conecto las dos extremidades, obtengo una especie de anillo. Fascinante ¿verdad? Si lo recorro con el dedo, llego al otro lado. La banda de Möbius. ¿Entiende?

Una película de Eric Rochant y protagonizada por Jean Dujardin, Tim Roth, Cécile De France y Brad Leland, **Möbius** es una película de espías que se desarrolla en los casinos de Mónaco.

<http://youtu.be/yJXIAMsCftA>

JEAN DUJARDIN CÉCILE DE FRANCE
TIM ROTH

MÖBIUS



UN FILM DE
ÉRIC ROCHANT

27.02.13



Madama Butterfly de Giacomo Puccini



La banda de Möbius (650 kilos y 8 metros de largo) es de la artista Mariko Mori: escenografía de la ópera en su estreno en el Teatro La Fenice (Venecia) en junio de 2013.

<https://ztfnews.wordpress.com/2014/01/23/una-banda-de-mobius-para-cio-cio-san/>

La obra de **Alain Girodet** es una pieza en 3 actos para 4 personajes, 2 mujeres (Mado y Claire) y 2 hombres (Jules y Claude).

Comedia policial, con toques de humor y crítica mordaz, se comporta como una **banda de Möbius**: el argumento gira y se altera, con sorpresas incesantes.

Mado, la esposa del barón Jules Voltereine, invita a Claude, un vagabundo del barrio, a pasar la tarde en su lujosa casa. Los dos personajes conversan, discuten, se insultan, presentando sus historias personales. Claude había sido profesor de matemáticas, despedido porque, en sus propias palabras, **“Me había pasado un trimestre hablando de la banda de Moebius”**. Éste era el motivo oficial aunque, en realidad, su cese estaba motivado por haber enseñado su **colección de fotos eróticas** a sus alumnos.

Hay enredo, mentira, asesinato... Y bandas de Möbius...

www.tallia.fr

LE THEATRE TALLIA
présente


40 rue de la Colonie
Paris 13^{ème}
Metro: Tolbiac





LE RUBAN DE MOEBIUS

COMEDIE-POLICIERE

Mise
en Scène,
Bertrand DESTRIGNEVILLE

Texte de,
Alain GIRODET



Jules	Mado	Claude	Claire
			
Hervé TERRISSE	Coralie BONNEMATSO	Fredérick SIGRIST	Indira LAGOOR

DU 5 AU 28 JUILLET JEUDI VENDREDI SAMEDI A 21H15

TARIF: 15€ TR: 10€ Réservation au 01 45 80 60 90

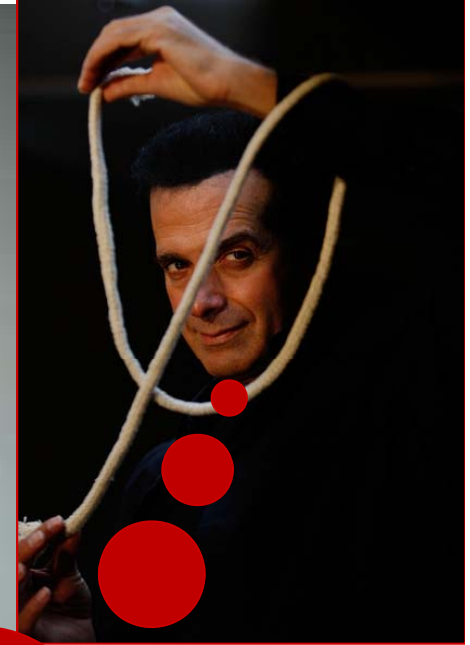
LOCATION: Fnac - Carrefour - Géant - 08 92 68 36 22 (0.34€/min) - www.fnac.com

Existen numerosos trucos de magia con la banda de Möbius, que se deducen de sus especiales propiedades paradójicas: se denominan ***Afghan Band.***



<http://chuck.charleshart.net/Mathomagic.php>

Se cortan tres tiras de papel que se marcan con las letras A y B (blanca), C y D (azul) y E y F (crema) en su extremos. Se colocan una sobre otra, se gira uno de los lados 180 grados y se pegan A con F, B con E y C con D...
¿qué sucede?

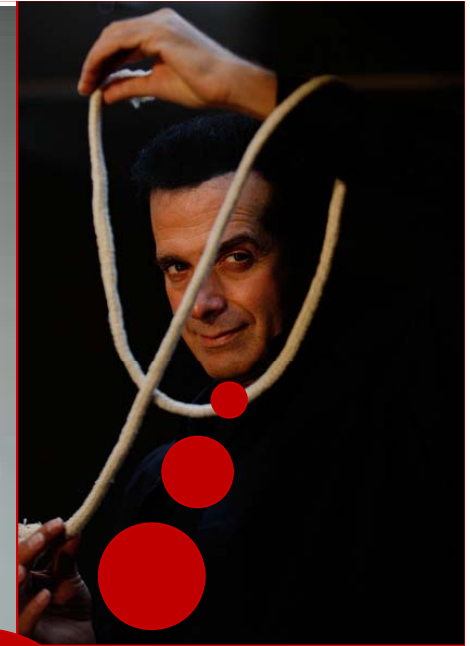


Se obtiene un cilindro formado por las bandas de los extremos y la banda de Möbius central se conserva...



ÑARAÑA
RAÑA...

¿Es magia?



Se obtiene un cilindro formado por las bandas de los extremos y la banda de Möbius central se conserva...



ÑARAÑA
RAÑA...

¡NO! Es topología...

7. Literatura de una única cara

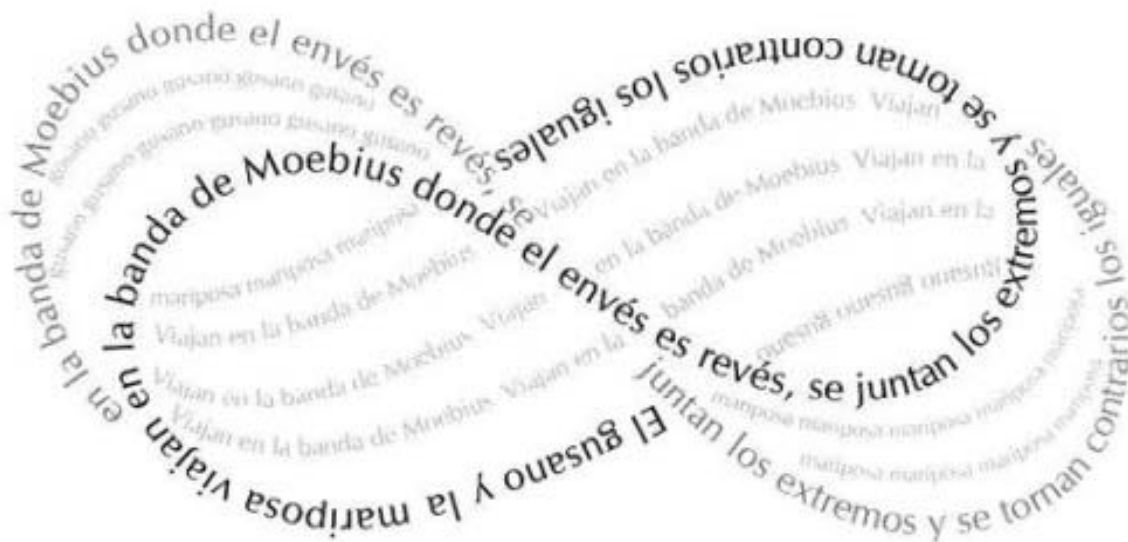


Plamen Yordanov: *Double Möbius Strip*

Jean Giraud, *Moebius*



En el corazón del sinsentido, Alfredo Espinosa



Luc Étienne (1908-1984) toma la banda de Möbius, la somete a simples manipulaciones, y transforma un poema en otro cuyo sentido cambia espectacularmente...

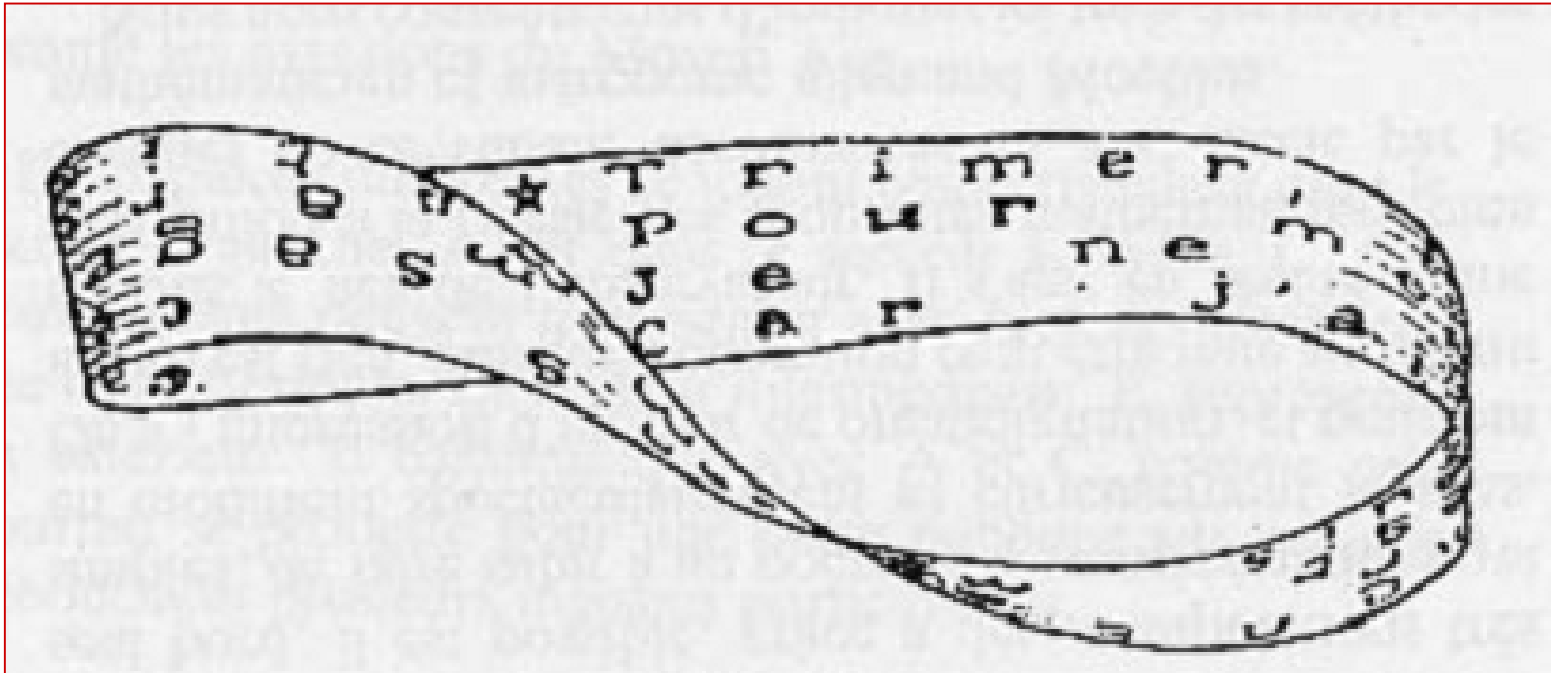
En la primera cara de una banda de papel rectangular (al menos 10 veces más larga que ancha) se escribe la mitad de la poesía:

***Trabajar, trabajar sin cesar,
para mi es obligación
no puedo flaquear
pues amo mi profesión...***

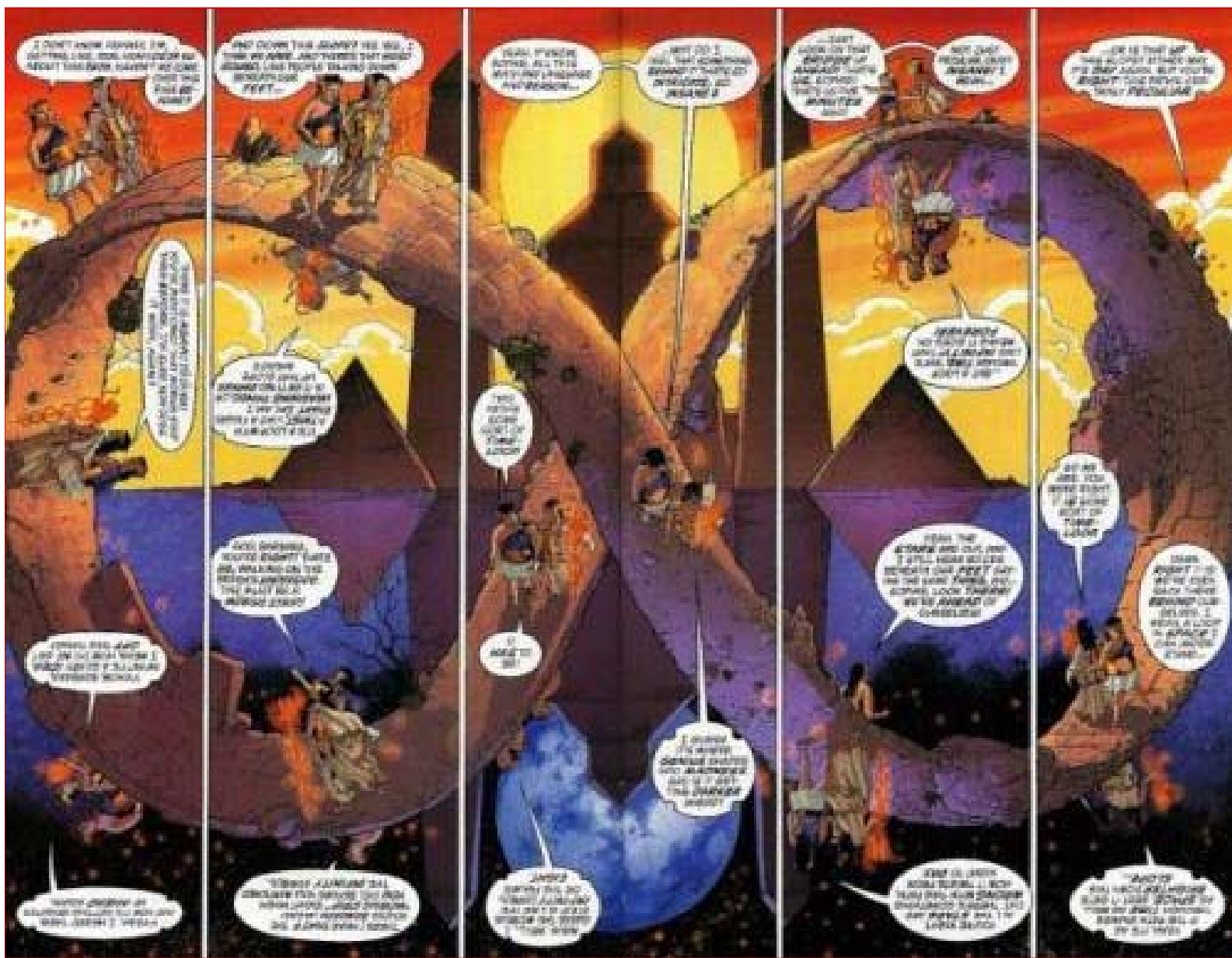
Se gira esta tira de papel sobre su lado más largo (es esencial), y se escribe la segunda mitad del poema:

***Es realmente un tostón
perder el tiempo,
y grande es mi sufrimiento,
cuando estoy de vacación.***

Se pega la tira para obtener una banda de Möbius y sobre ella se lee (sólo tiene una cara) algo con sentido “opuesto” a la suma de los dos poemas anteriores:



***Trabajar, trabajar sin cesar, es realmente un tostón
para mi es obligación perder el tiempo
no puedo flaquear y grande es mi sufrimiento,
pues amo mi profesión... cuando estoy de vacación.***



En el cómic *Promethea* de Alan Moore, J.H. Williams III y Mick Gray.

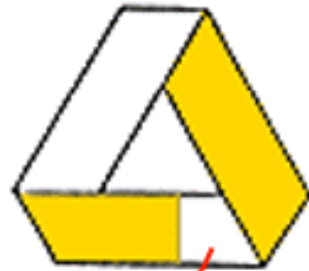
Sophie y Barbara, dos de las encarnaciones de *Promethea*, caminan por una banda de Möbius.

Si se sigue su conversación a lo largo de la banda, se ve que están atrapadas en este lazo... sólo la intervención del lector o lectora girando la página puede conseguir que su viaje/historia continúe...

8. En ocasiones... ¡veo bandas!

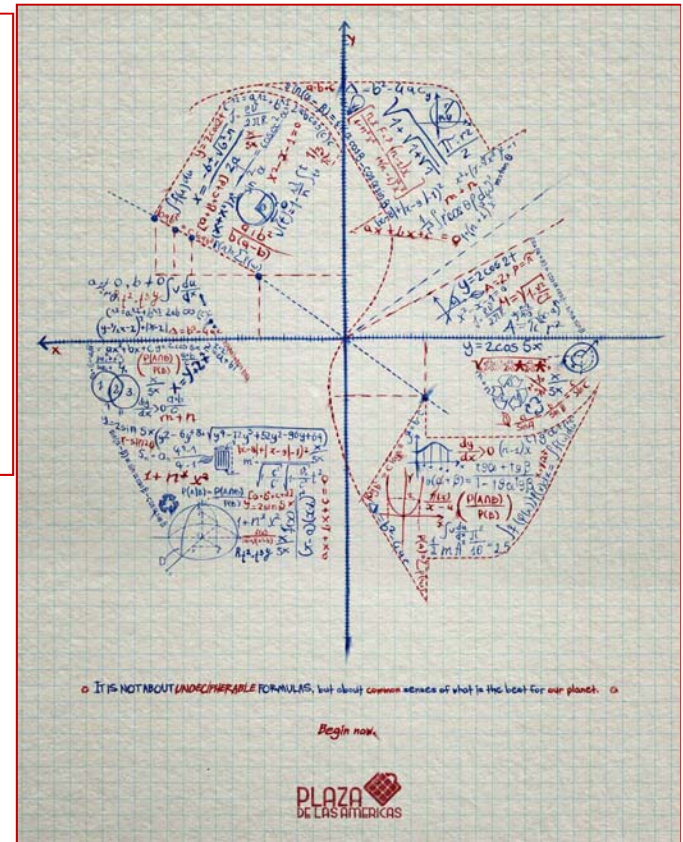
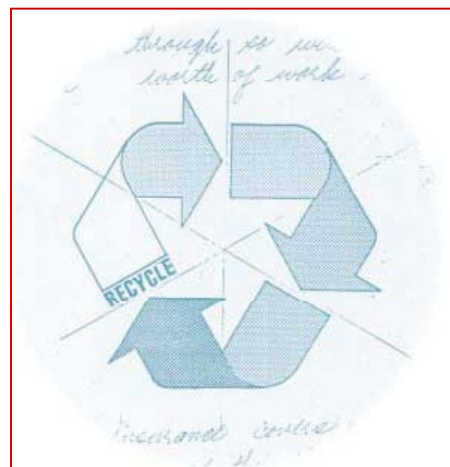
El símbolo del reciclaje –tres flechas que se persiguen sobre las aristas de un triángulo– es una banda de Möbius. Creado por Gary Anderson (1970) representa el proceso de transformación del material de deshecho en recursos útiles.

http://en.wikipedia.org/wiki/Recycling_symbol

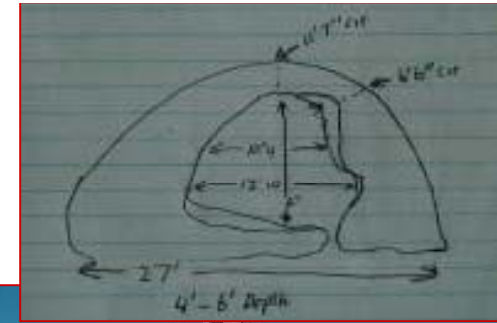


Rotazione di 180°
in senso ANTIORARIO

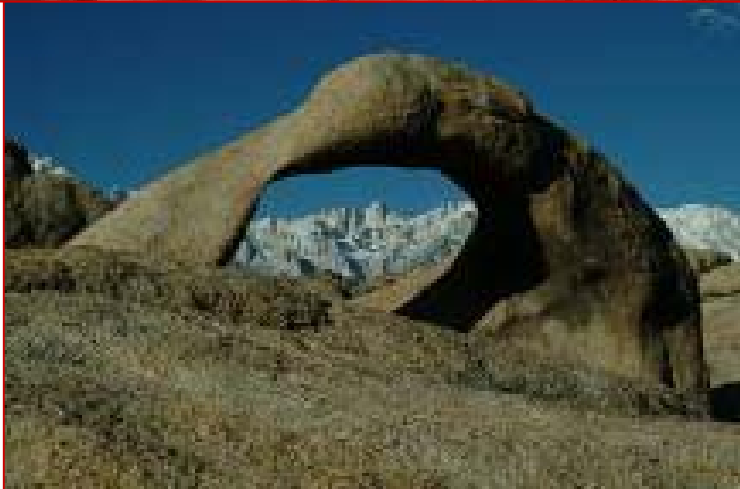
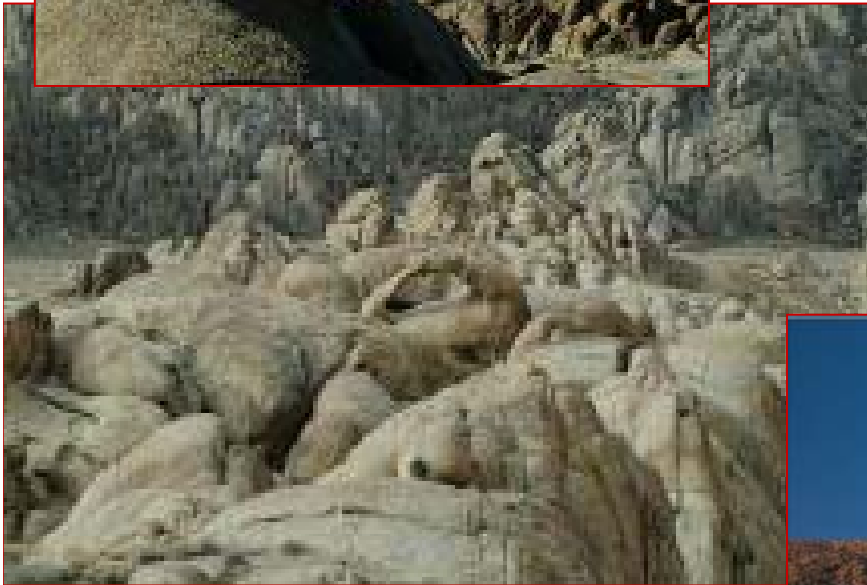
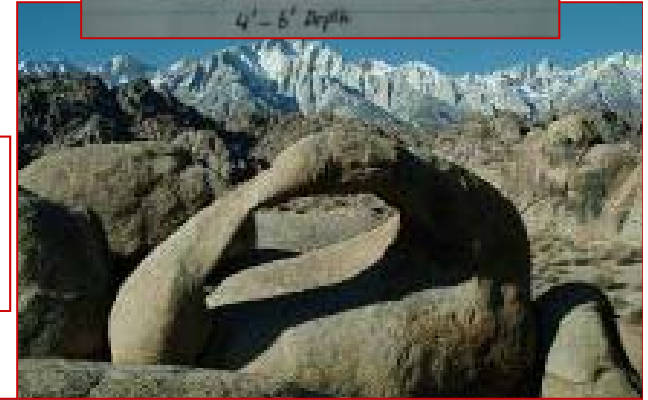
Tre rotazioni di 180°
in senso ANTIORARIO



Möbius Arch



ARCHES OF ALABAMA HILLS (California)

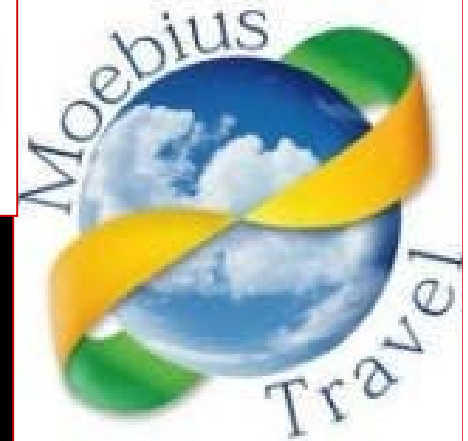


Logotipos de Möbius



THE FIRST SURFACE

caixanova



Möbius
Microsystems



ADIA



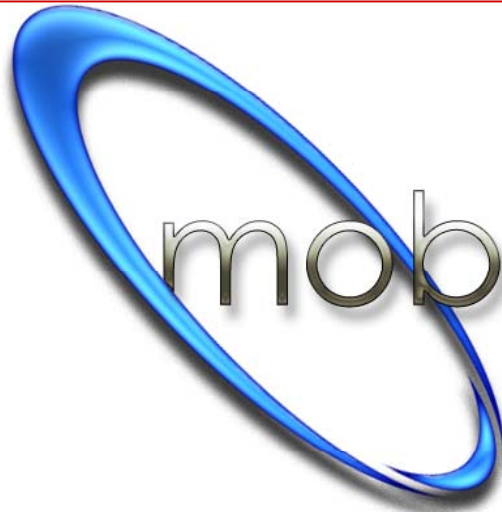
möbius

möbius
financial services

we are all on the same side



Caixa Geral
de Depositos



mobiusDV

Version 2.0



MOBIUS
PRESS





Teléfono *Möbius* de Hirofumi Fukagawa y Kosuge Hiroyasu

Stefan Heiliger: *silla Möbius*



La *máquina de afeitar Möbius* es una idea del diseñador chino Penghao Shan. El mango de acero inoxidable forma una banda de Möbius, que crea más tensión y mayor resistencia.



3y+



FOREVER BLANKET

designed by BCXSY

Eindhoven, Netherlands

continuity concept

fashioned after the mobius strip, forever blanket becomes a pillow, mattress and blanket in one.

all natural bamboo fabric

made of eco friendly bamboo fabric that is naturally soft, silky smooth and breathable.

friendly to the skin

naturally anti-bacterial and hypoallergenic.
warmer in winter and cooler in summer.

product safety

meets safety requirements of international standards of EN71, patent pending.

ecological packaging

all our cardboard is made of recyclable materials.



HUZI: *Forever Blanket* se convierte en almohada, manta o, siendo su lema el **concepto de continuidad**.

<http://www.huzidesign.com/forever-blanket/>





Sellos



Suplemento en calcio: <http://en.wikipedia.org/wiki/Caltrate>

Here's how to get your valuable coupon

You'll also be eligible to receive other exclusive offers and informative health tips.



**MOBIUS™ INFUSED LAGER™
WELCOMES YOU!**



Esta cerveza *energética* (con TAURINA, GINSENG y CAFEINA).

<http://www.mobiusbeer.com/>

Según la publicidad, es la cerveza perfecta para noches largas y happy hours.





La idea es del matemático Steve Kass... la salsa de tomate se repartirá de maravilla sobre estos preciosos *canelones* no orientables.

Philip Matchett Wood, había colgado en la web hace tiempo esta simpática foto en la que se le ve fabricando su propia pasta de Möbius... esta de mayor tamaño... ¿quizás para cocinar una especial lasaña de un solo lado?





Una banda de Möbius de
bacon... disfrute sin fin
(para quien le guste).

<https://ztfnews.wordpress.com/2014/09/05/teoria-vs-practica-con-la-banda-de-mobius/>





El **vestido Möbius** propone la ropa dentro-fuera y exterior-interior. El material de fieltro usado para el vestido no tiene costuras, ni deformaciones, ni trama. Estructurado únicamente por el cuerpo, el vestido se tuerce y da vueltas para formar una superficie en continuo desarrollo, que cambia eternamente con los movimientos de la persona.



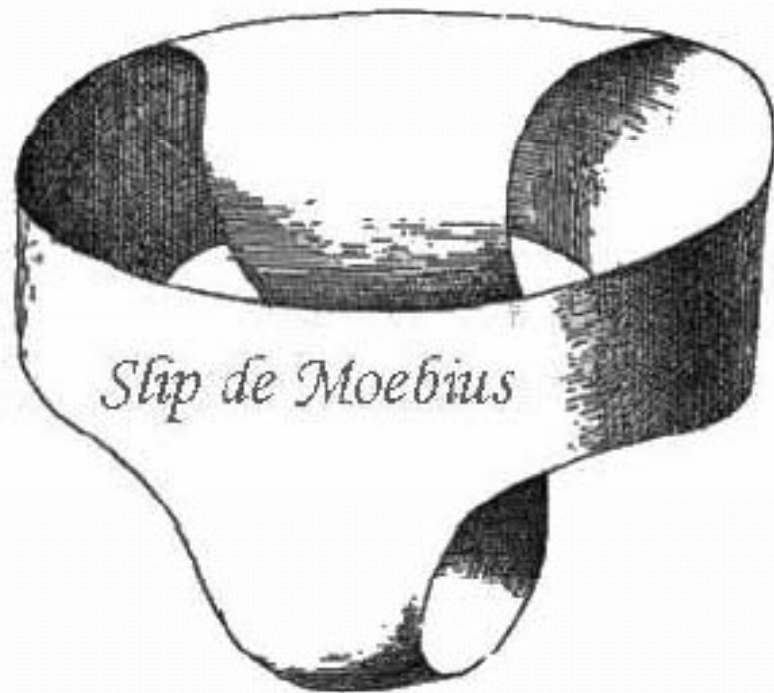
Elisabeth Zimmermann introdujo en 1983 las *bufandas de Möbius*, imitadas por varias firmas.

http://en.wikipedia.org/wiki/Elisabeth_Zimmermann



Lacy Möbius Wraps





Hay desde calzoncillos de Möbius...

... hasta agro-combustibles.



Y hasta se puede enamorar con una banda de Möbius



Construye dos bandas de Möbius (con papel rojo), girándolas en direcciones opuestas (una en la dirección de las agujas del reloj y la otra en la contraria). Pégalas de manera que quede la una perpendicular a la otra. Corta cada banda de Möbius por la mitad de manera longitudinal...

... y entonces...

GRACIAS

