

Imaginaire, art et recherche scientifique

Jean Philippe CASSAR

Vice-président culture et patrimoine scientifique

Professeur des universités



Imaginaire, art et recherche scientifique

LES IMAGINAIRES DE LA SCIENCE

Imaginaire

- Qui est créé par l'imagination, qui n'existe que dans l'imagination
- L'imagination
 - Faculté de l'esprit d'évoquer, sous forme d'**images mentales**, des objets ou des faits connus par une perception, une expérience antérieures
 - Fonction par laquelle **l'esprit voit, se représente, sous une forme sensible, concrète**, des êtres, des choses, des situations dont il n'a pas eu une expérience directe .
 - Capacité d'élaborer **des images et des conceptions nouvelles, de trouver des solutions originales à des problèmes**
- L'**imaginaire** peut être défini sommairement comme la production des images, des représentations, de visions d'un individu ou d'un groupe, **pour exprimer sa façon de concevoir sa relation à l'altérité et au monde**

Larousse

Un événement qui demeure très vif dans l'imagination.

Un récit qui frappe l'imagination

Manquer d'imagination

Wikipédia

Histoire de la génétique

Des petits pois à l'ADN

Misha Gromov
Introduction aux mystères
Actes Sud 2012

- Gregor Mendel, 1866
 - Publication sur les gènes
 - Expérimentation à grande échelle plus analyse mathématique des données
 - « Régularité remarquable avec laquelle revenait les mêmes formes hybrides »
 - Article ignoré pendant trente ans

Phénomène aléatoire

Méthode nouvelle en sciences

Algèbre « contre intuitive »
et « biologiquement impraticable »

Histoire de la génétique

Des petits pois à l'ADN

- Alfred Strurtevant, 1913
 - Etude sur les traits de la drosophile
 - Positions relatives des gènes sur une ligne imaginaire
 - Déduites de la « façon dont les formes hybrides réapparaissent »
- De l'existence à la représentation
- Même approche que Mendel

Histoire de la génétique

Des petits pois à l'ADN

- James D. Watson et Francis H. Crick, **25 avril 1953**, revue Nature
 - Structure en double hélices dextres antiparallèles.
 - règles de Chargaff
 - deux bases azotées données peuvent s'assembler grâce à des liaisons hydrogènes

Rosalind Franklin en 1952

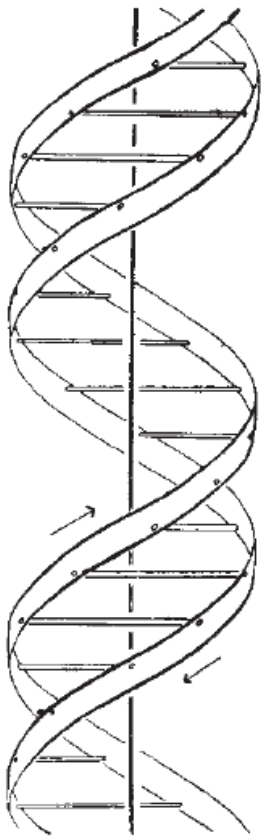
- Technique de diffraction par rayons X
 - Détermination de la structure en double hélices.

[Gilles Furelaud, Jussieu, 2003](#)

« leur "génie" a été de savoir synthétiser les différentes connaissances de l'époque »

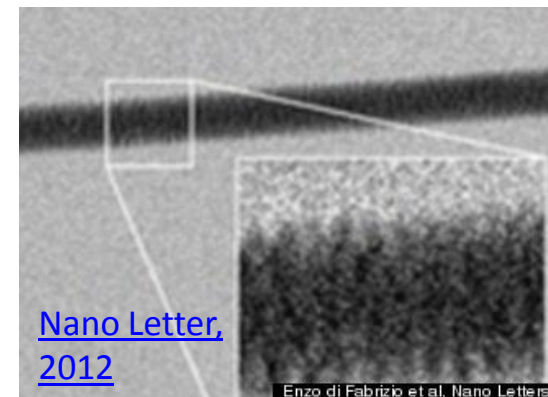
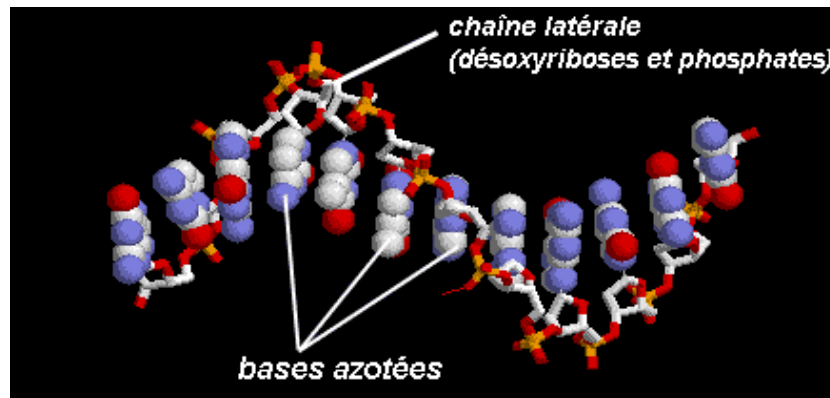
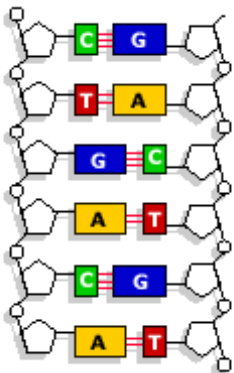
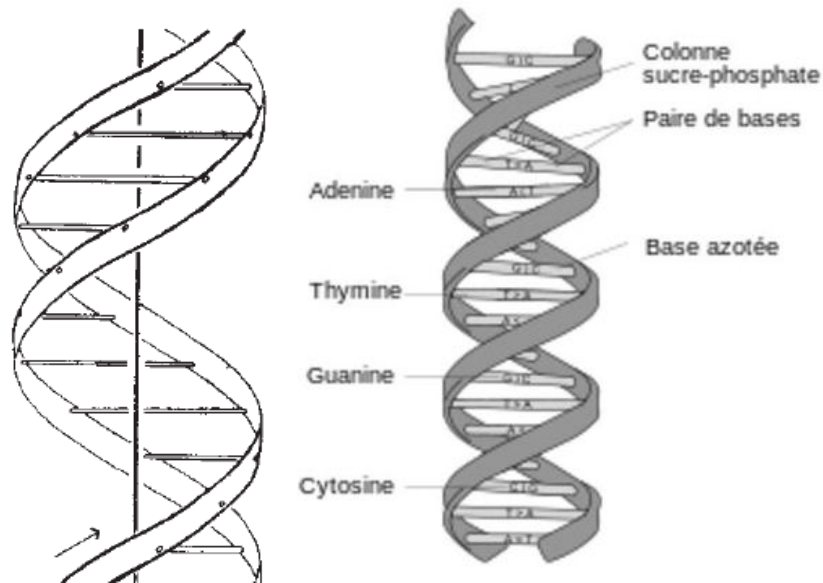
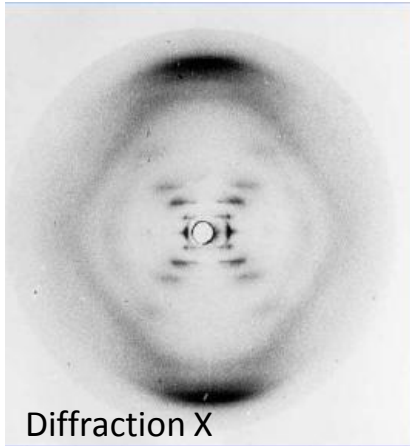
$$\frac{A+G}{T+C} = 1 \quad \frac{A}{T} = \frac{G}{C} = 1$$

« observé, à l'aide de modélisations moléculaires »



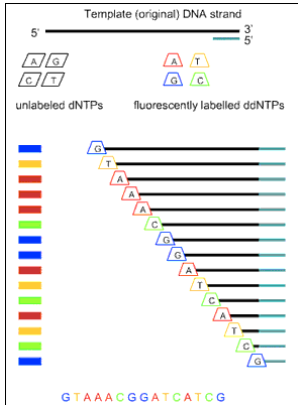
Histoire de la génétique

Des petits pois à l'ADN

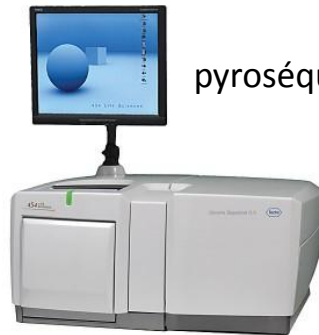


Histoire de la génétique

de l'ADN au séquençage des génomes



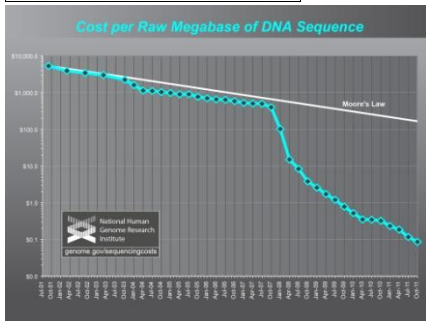
Méthode de laboratoire



pyroséquençage



des micro-puits et analyse du pH



GridION, consiste en des unités de séquençage accumulables à l'image de serveurs informatiques et vise à créer des fermes de séquenceurs dont les ressources pourront être graduellement utilisés selon les besoins du projet

La compagnie avance que 20 de ces unités utilisées simultanément, permettraient de séquencer **l'équivalent d'un génome humain en 15 minutes seulement.**

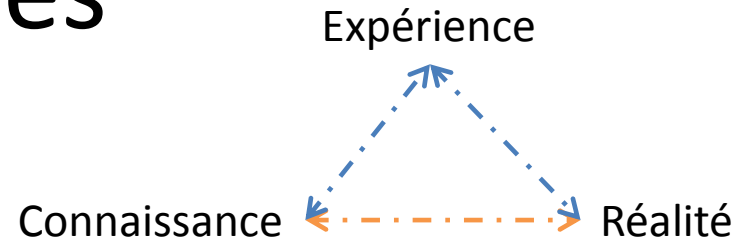


Une **unité de séquençage par nanopore à usage unique intégré dans une clef USB** permet de lire un échantillon d'ADN en milieu aqueux (du sang par exemple) et de directement transférer les séquences lues sur l'ordinateur. Le tout pour seulement 900\$.

La nouvelle a rapidement fait marcher l'imagination des scientifiques ...

Imaginaires

- Imaginaires dans le processus d'élaboration²
 - Imaginaire commun base et enfermement possible
 - Support à la création
 - Imaginaires diversifiés
- Imaginaires pour la transmission
 - Condition de la transmission
 - Au risque de la déformation
- Imaginaires de promotion
 - Projection dans l'avenir
 - Mise en avant des retombées « utiles »



Science recherche de la vérité¹

Solutions originales

Représenter sous une forme sensible, concrète

Science instrumentarisée¹

¹ Jacques Bouveresse, Bertrand Russell, la science, la démocratie et la « poursuite de la vérité », Revue Agone, nro, 44, 2010, p. 73-106

² Jacques Mandelbrojt : [Le dialogue de l'imagination et de la raison, dans la création-découverte artistique et scientifique](#), Alliage n°70, 2012

Imaginaire et science en débat

Place relative du rationnel et de l'inconscient

Gaston Bachelard

Imagination « obstacle épistémologique » au progrès scientifique
(rationalité)

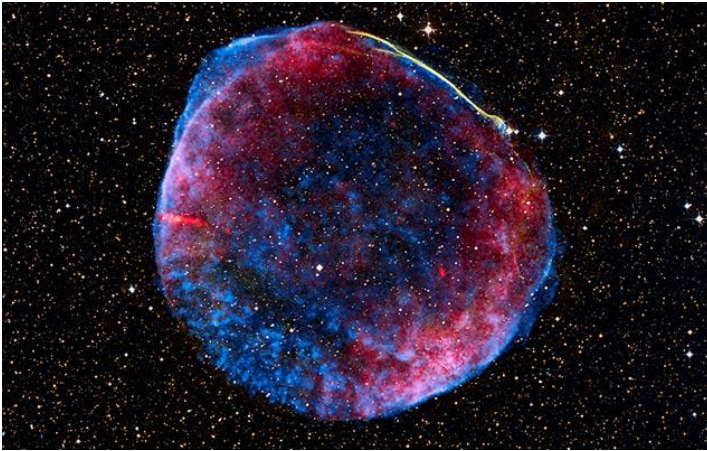
Raison et imagination : Deux compartiments séparés de l'esprit
humain

Henri Poincaré

Science et méthode 1918

1. La préparation (conscient et fastidieux)
2. L'incubation (inconscient / repos autre activité)
3. L'illumination (intuitif)
4. Analyse du résultat (conscient et raisonné)

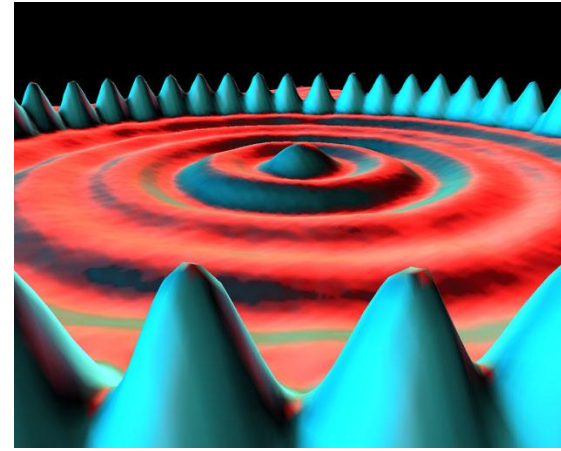
La science [...] comme le spectacle de ses réalisations¹



Credit: X-ray: NASA/CXC/Rutgers/G.Cassam-Chenaï, J.Hughes et al.; Radio: NRAO/AUI/NSF/GBT/VLA/Dyer, Maddalena & Cornwell; Optical: Middlebury College/F.Winkler, NOAO/AURA/NSF/CTIO Schmidt & DS image

No Star Left Behind.

The celestial wreckage of the brightest supernova in recorded history, which left no star in its wake.



[Crommie, Lutz & Eigler]

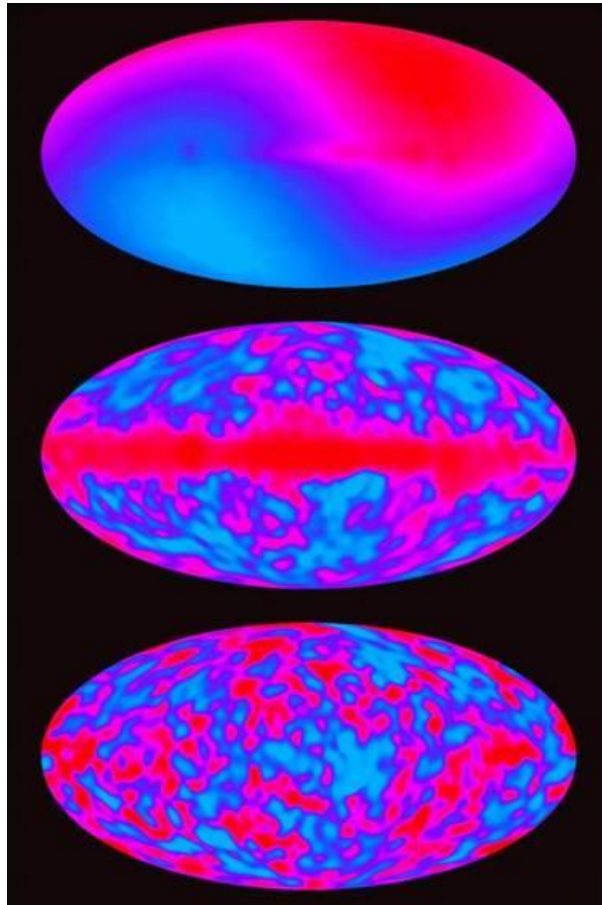
[STM Image Gallery IBM](#)

Quantum Corral Media : Iron on Copper (111)

The discovery of the STM's ability to image variations in the density distribution of surface state electrons created in the **artists** a compulsion to have complete control of not only the atomic landscape, but the electronic landscape also. [...]The **artists** were delighted to discover that they could predict what goes on in the corral by solving the classic eigenvalue problem in quantum mechanics -- a particle in a hard-wall box.

¹ Rudolf Bkouche : colloque « Culture scientifique » 24/11/2011 PRES Lille Nord de France

L'image est souvent le fruit d'un traitement



Les fluctuations de température du rayonnement fossile à différents degrés de résolution mesurées par COBE. En haut, le caractère dipolaire est dû au déplacement de la Terre vis à vis du [référentiel](#) du CMB. Au milieu c'est la [Voie Lactée](#) que l'on aperçoit en tranche. Après soustraction des différentes composantes apparaissent enfin les fluctuations de 0,001 % nécessaires à la genèse des galaxies (Crédit : [NASA](#)).

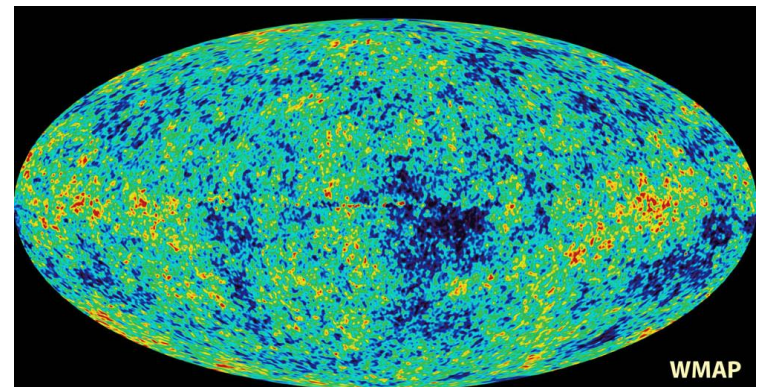
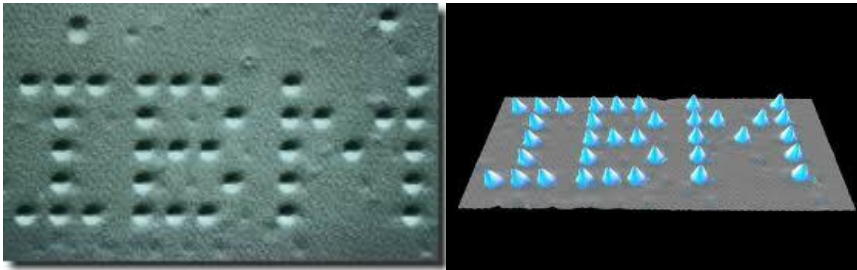
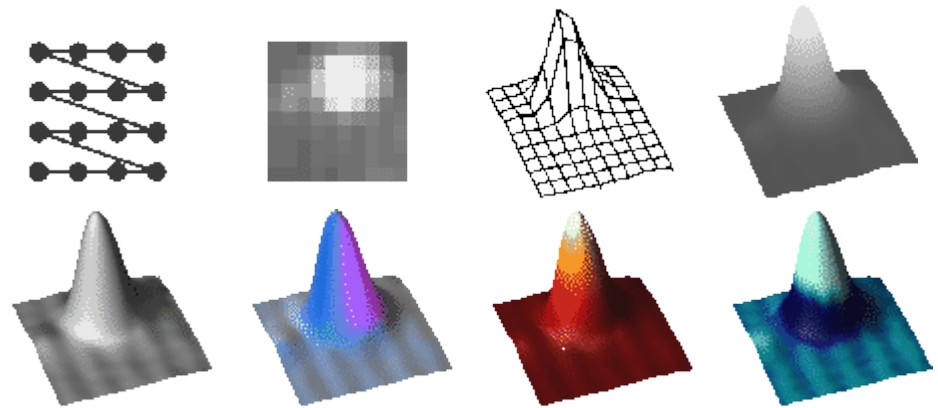


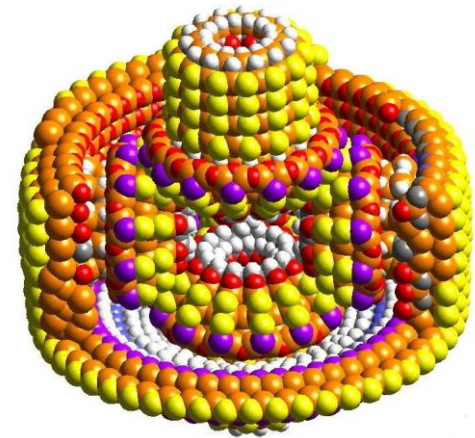
Image support de promotion

Le cas des STM

- Microscope à effet tunnel
 - Images reconstruites
 - Capacité de déplacer des atomes individuellement
- Effets d'annonce importants
 - Nano-robots auto-assembleurs
 - Assemblages moléculaires 3D



Marina MAESTRUTTI : Rendre visible l'invisible, Le rôle de la vision et de l'image dans l'histoire des nanotechnologies., Alliage, n°70 p. 62-73



Copyright 1997 IMM. All rights reserved.

Les Nanoparticules utilisent l'imaginaire

cnrs le journal

Des médicaments de précision

Ces nanoparticules soixante-dix fois plus petites qu'un globule rouge et biodégradables peuvent délivrer leurs principes actifs à un organe [...] avantage de **ces missiles hyperminiaturisés** : en y intégrant des nanoparticules métalliques, la libération du médicament [...] peut être activée à volonté ...



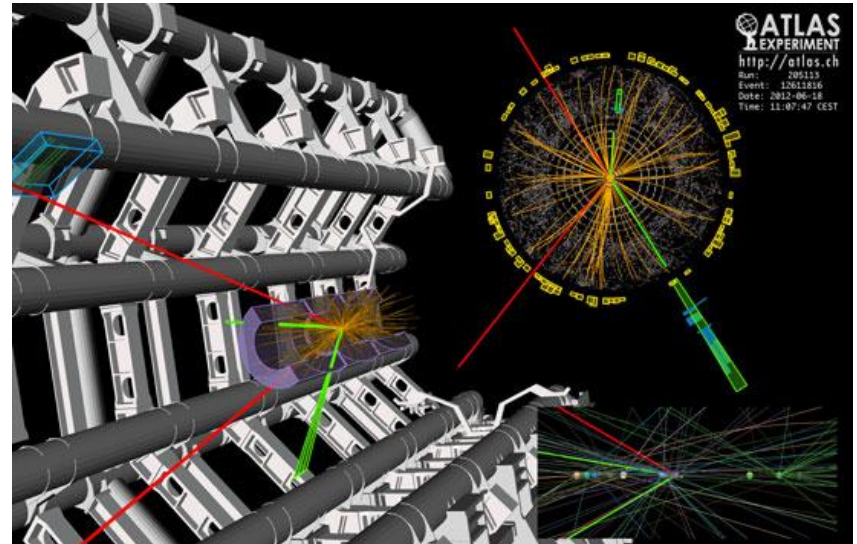
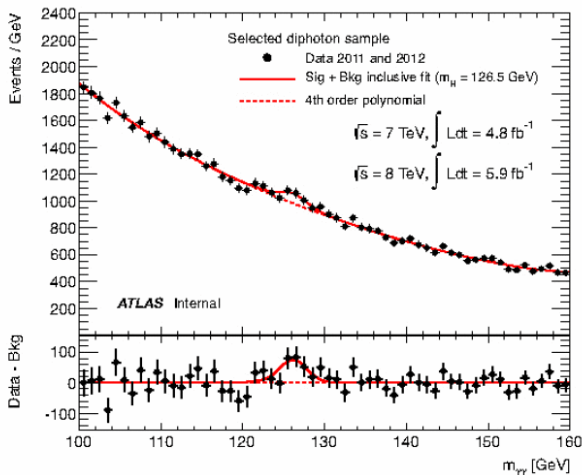
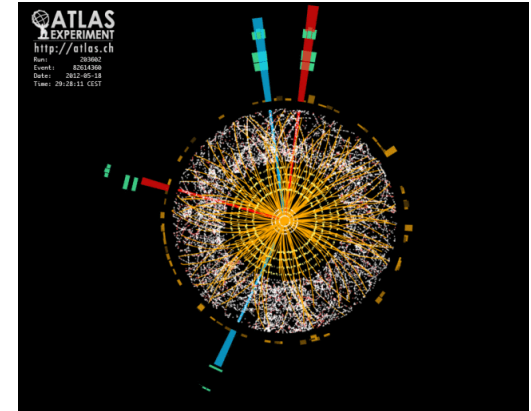
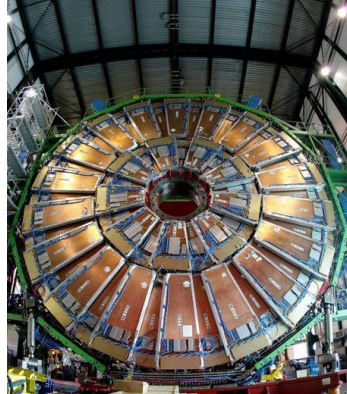
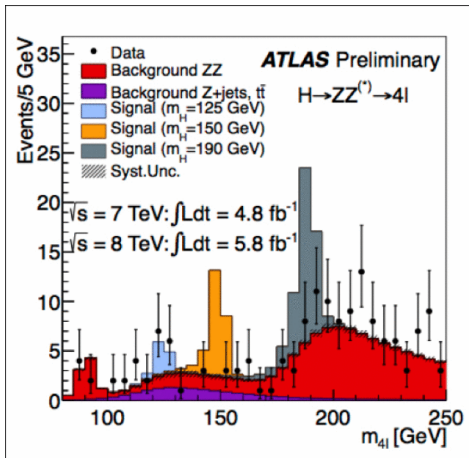
NANOMÉDECINE : Des médicaments téléguidés

Le chercheur a donc voulu trouver une façon de **téléguidé le médicament directement vers sa cible**. L'exploit faisait rêver depuis 1966, année où est sorti le film de science-fiction *Le voyage fantastique*, dans lequel des médecins envoyaient **un sous-marin miniature** détruire un caillot de sang dans le cerveau d'un patient. «L'idée était bonne, mais personne ne savait comment faire»



Quelle la bonne image ?

Le boson de Higgs



Imaginaire, art et recherche scientifique

L'IMAGINAIRE FRUIT DE LA TECHNIQUE

Perception : Question de point de vue

L'Anamorphose



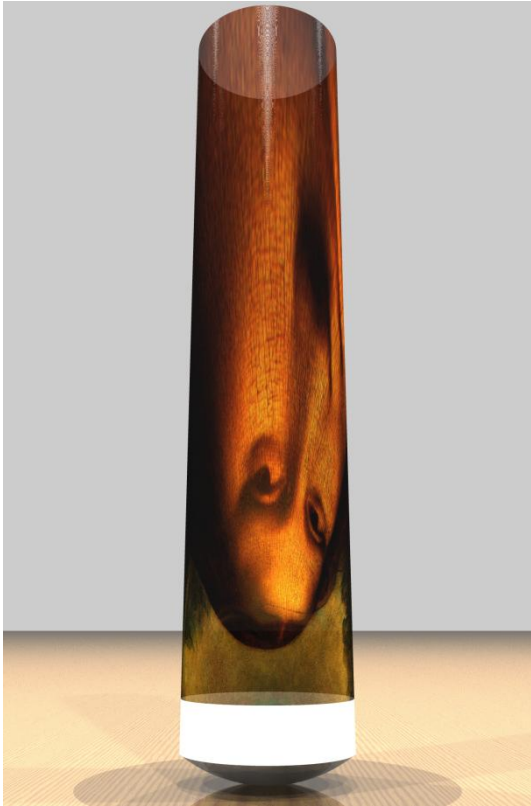
Markus Raetz



Julian Beever

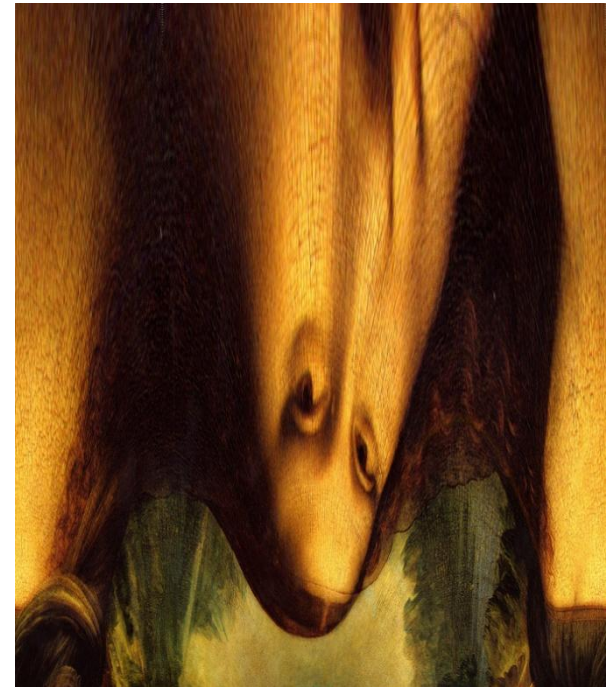
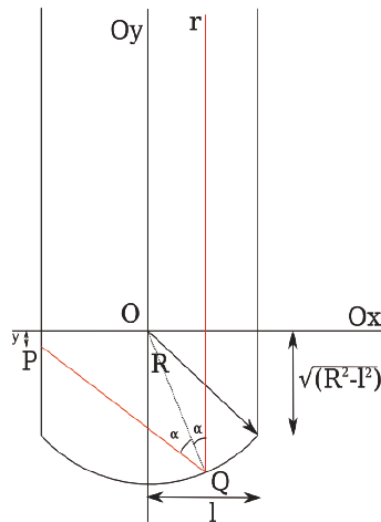
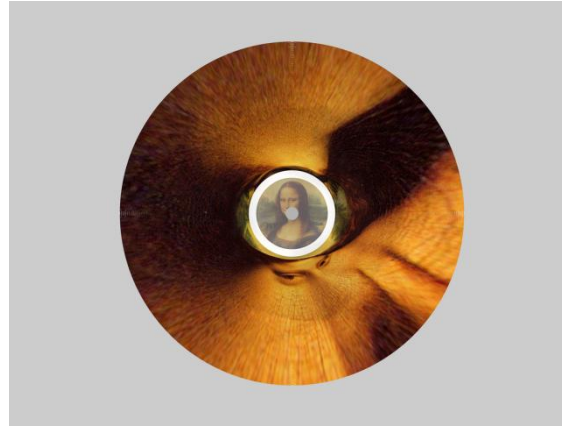
L'Anamorphose

Sujet de recherche

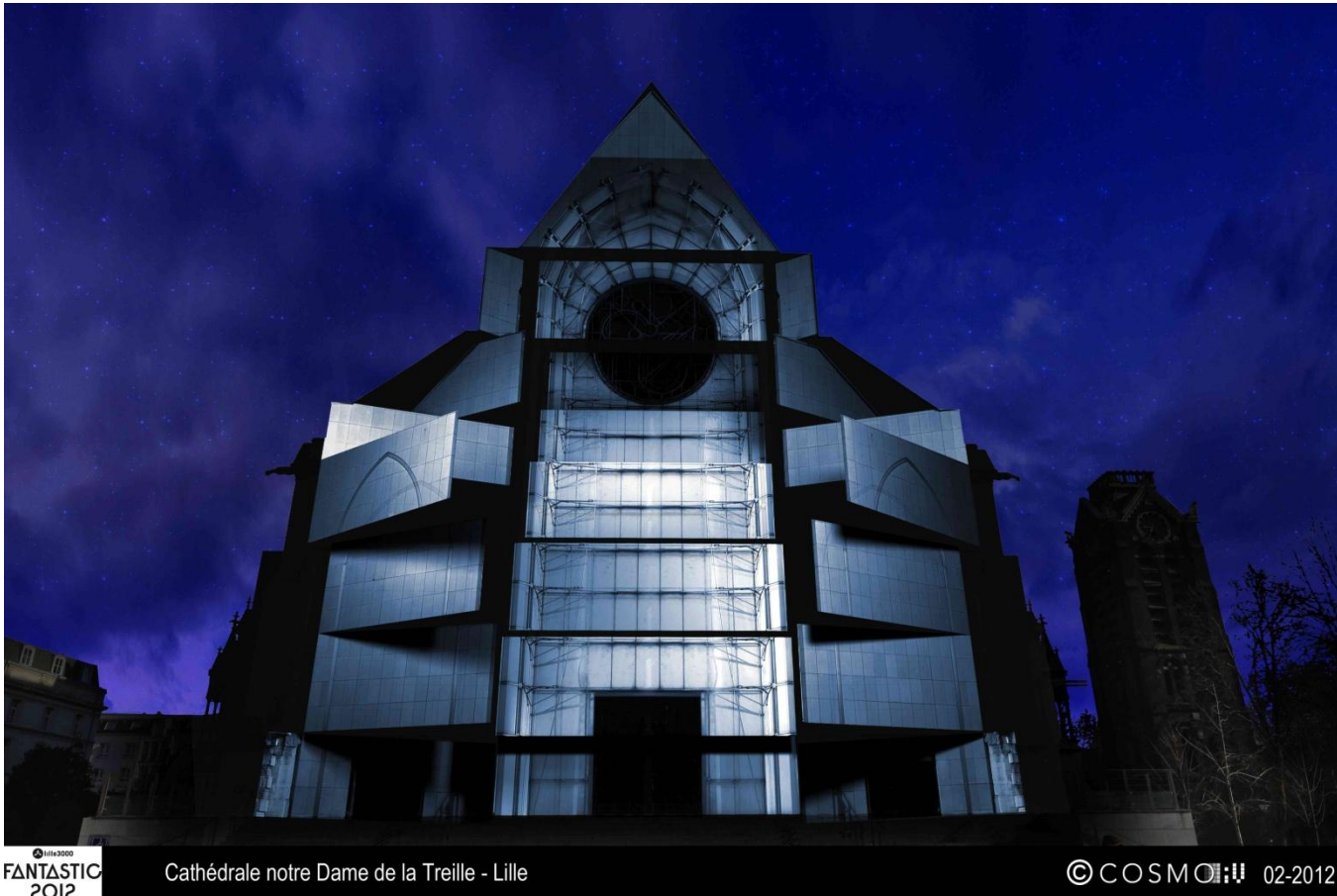


Francesco De Comité

Laboratoire d'Informatique Fonda



Le vidéo mapping



[Projection](#)

Les Mécaniques savantes



- Elles aiment à apparaître lors des rassemblements humains d'envergure. A chaque fois, les chercheurs de **La Machine** les étudient et les manipulent dans la ville transfigurant celle-ci en espace scénique.
- Ces machines nourrissent une vision singulière du théâtre de rue qui interprète le mouvement comme un langage, lui-même source d'émotion. Les manipulateurs, les engins, les animaux, les musiciens et les danseurs se croisent, s'affrontent et s'accordent pour créer **des images transformant notre rapport à la cité soudain métamorphosée.**



Un spectacle de la
Compagnie La Machine et
François Delarozière.

Auteurs associés :

Dominique Malan
(musique) et Thierry
Loridant (effets)

Coproduction : La

Machine, Artichoke Trust
(London) et Le Channel,
scène nationale de Calais



Imaginaire, art et recherche scientifique

QUAND LES SCIENTIFIQUES SE FONT ARTISTES

Wellcome Image Awards

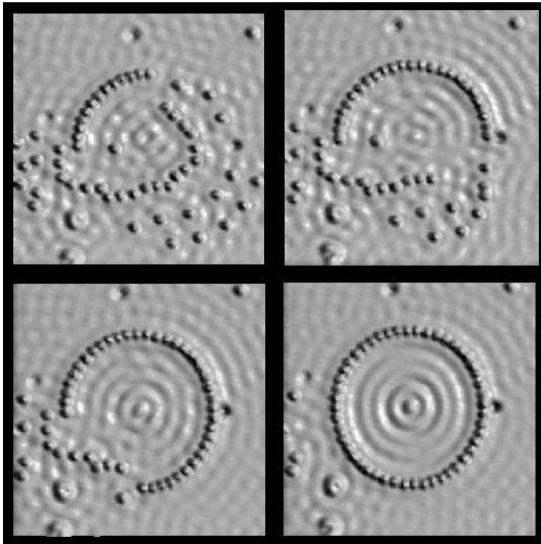


Rien ne le laisse deviner mais cette image en fausses couleurs représente un cristal de caféine. Elle fait partie d'une série d'images scientifiques, primées aux Wellcome Image awards 2012.

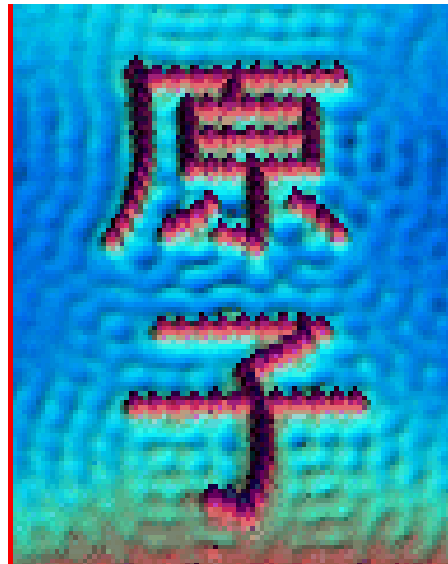
Sciences et Avenir

Annie Cavanagh and David McCarthy

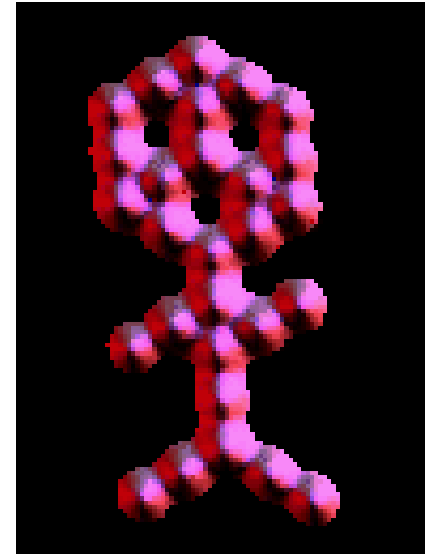
STM Image Gallery IBM



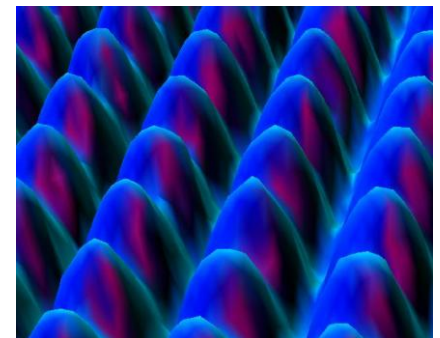
Quantum Corral



The Kanji characters for "atom."
The literal translation is
something like "original
child." [Lutz & Eigler]



Carbon Monoxide Man
[Zeppenfeld & Eigler]

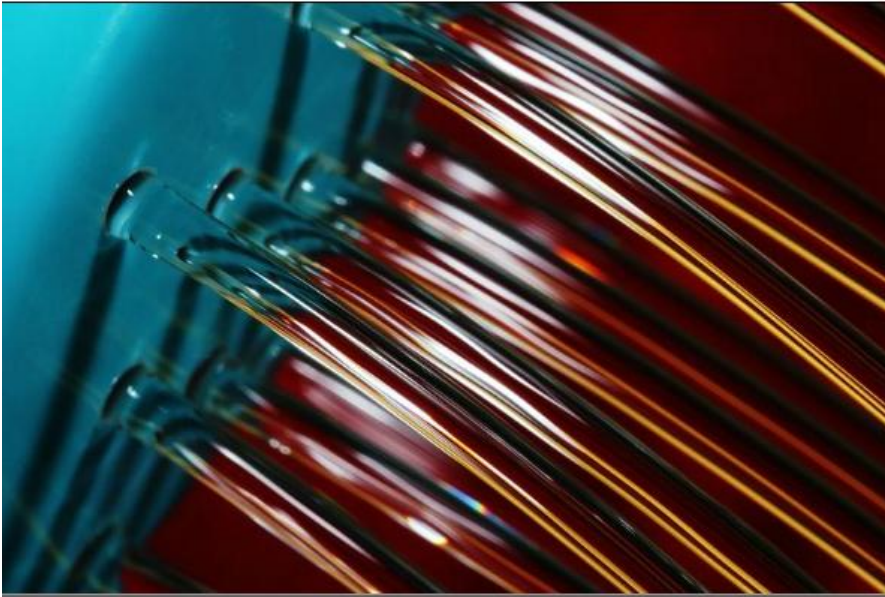


Blue Nickel [Don Eigler]

Imaginaire dans l'art et la recherche scientifique

QUAND LES ARTISTES INTERPRÈTENT LA SCIENCES

Jacques Honvault



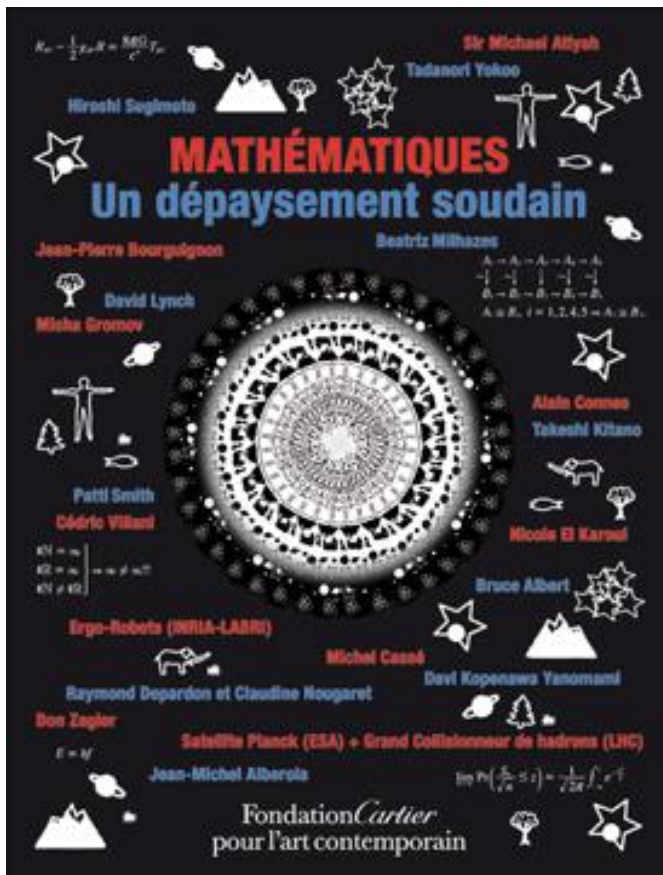
ESS^{ci}ENCE DES CHOSES



Je recherche des analogies entre mes réflexions sur des sujets humanistes et des phénomènes de sciences physiques. Par exemple, je souhaite partager ma réflexion sur les bienfaits et les défauts de la *Contestation*. Je me mets alors en quête d'un phénomène de science physique qui me permettra d'introduire mon propos. Une fois le sujet cerné, j'utilise toutes mes connaissances d'ingénieur et de photographe pour réaliser mon œuvre avec astuce mais toujours sans aucun trucage.

Mathématiques, un dépaysement soudain

Fondation Cartier pour l'art contemporain – 2011 - Paris



Mathematical Models

Hiroshi Sugimoto



Onduloid : a surface of revolution with constant non-zero mean curvature, 2006



Surface of revolution with constant negative curvature, 2006



Dini's surface : a surface of constant negative curvature obtained by twisting a pseudosphere, 2006

During the 19th century and beginning of the 20th century, the desire to give substance to geometric ideas led to the creation of mathematical models, envisioned by mathematicians and hand sculpted in plaster by artisans.

I have attempted to transform mathematical equations into tangible objects by inputting the equations into a computer and, using Japan's most advanced machining tools, produced them in pure aluminum.

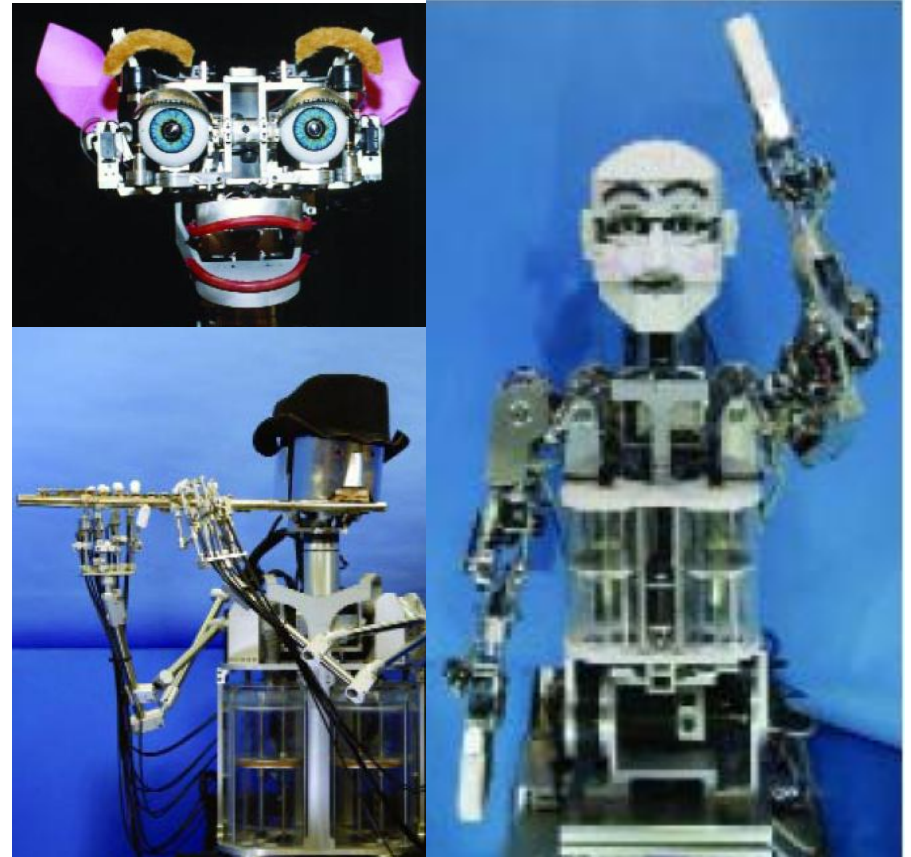
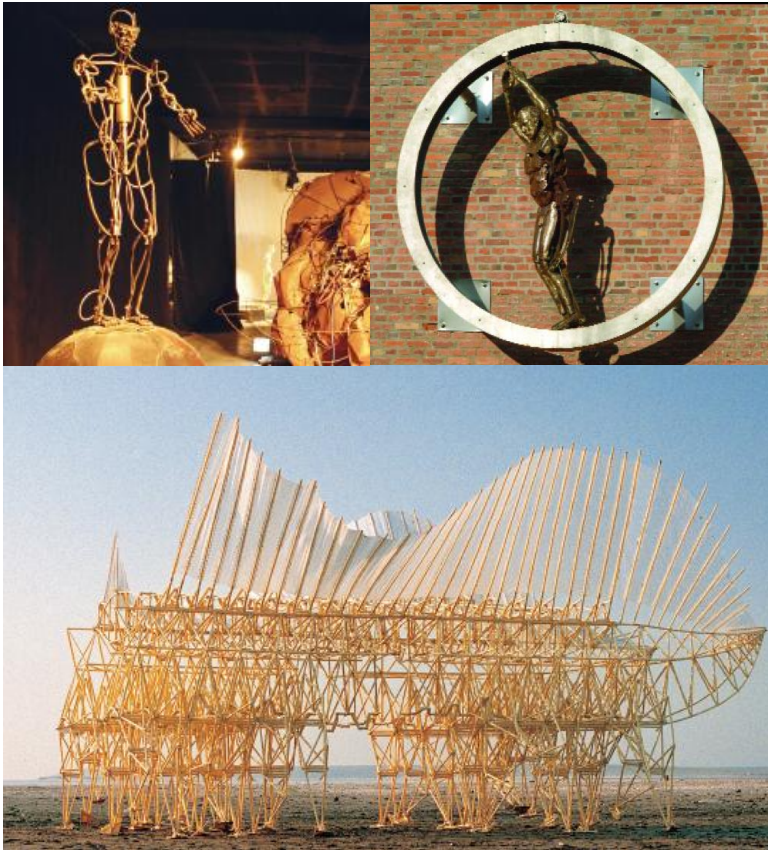
Imaginaire dans l'art et la recherche scientifique

COLLABORATION ARTISTES ET SCIENTIFIQUES

Robots !

Lille 2004

Robot d'artistes



Robot de chercheurs

Oriza Hirata



Oriza Hirata



- Au générique des deux spectacles, le responsable scientifique ; "**direction des robots**" **Takenobu Chikaraishi** et un "**conseiller technique**", **Hiroshi Ishiguro**. Tous deux appartiennent à Osaka University et au laboratoire de Hiroshi Ishiguro.
- De plus, et pour le spectateur, c'est le grand mystère : "**manipulation et voix de Geminoid**", **Minako Inoue**.
- De fait, c'est ce qui est le plus troublant : regard ou regard que l'on croit capter, lèvres qui bougent ou que l'on croit voir bouger, **tout ressemble tellement à la vie que l'on veut croire que c'est la vie même...Vertigineux.**

TEMPO SCADUTO

Vincent Ciciliato



Désigner, viser, tirer : partant de ces trois injonctions communément utilisées dans le jeu vidéo, Tempo scaduto est une installation interactive qui place le spectateur dans la situation paradoxale de devoir prendre position tant physiquement qu'intellectuellement et moralement, face à une image et un récit qui vont le renvoyer à la conscience de son acte.

This is Major Tom to Ground Control Véronique Beland



Le projet de Véronique Béland : interpréter les données cueillies par les radiotélescopes de l'Observatoire de Paris à l'aide d'un générateur automatique de textes aléatoires. Grâce à une voix de synthèse qui le récite en temps réel, le texte devient alors la « voix de l'univers ».



Pour poursuivre

CULTURE - SCIENCE - TECHNIQUE

Alliage

Alliage | n°70 - Juillet 2012 L'imaginaire
dans la découverte

Et dans l'échange ...

La revue indisciplinée

www.mouvement.net

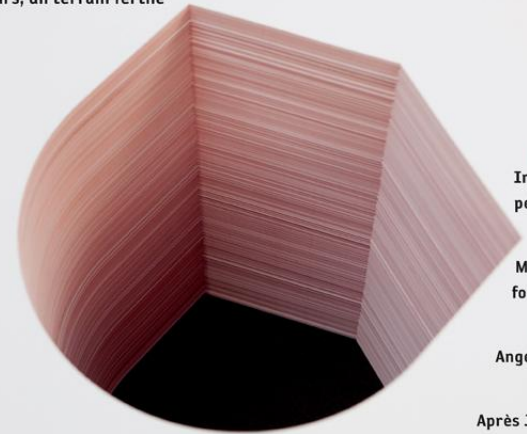
MOUVEMENT

artistes, créations, esthétique et politique | janvier-mars 2012 | numéro 62



**L'art met la
science en jeu**

Entre imaginaire et
savoirs, un terrain fertile



New York
Indignés et
performers

Algérie
Mémoire et
forces vives

Portfolio
Angel Vergara

Balises
Après John Cage
Cirque d'auteurs
Céleste Boursier-Mougenot