

# **PARTIE I : Arts Visuels & Mathématiques**

**ÂGE : 13-15 et 16- 18 ans**

---

## **OUTIL 7 : UNE EXPOSITION SYNCHRONE D'ŒUVRES D'ART-MATHÉMATIQUE**

---

**C.I.P. Citizens In Power**



## Guide de l'éducateur

**Titre** : Une exposition synchrone d'oeuvres d'art-mathématique

**Âge** : 13-15 et 16-18 ans (préférentiellement pour 16-18 ans)

**Durée** : 2 heures

**Concepts mathématiques** : Géométrie euclidienne/non euclidienne, géométrie des solides, géométrie hyperbolique, bande de Möbius, fractales, géométrie quadridimensionnelle, tesseract

**Concepts artistiques** : sculptures, conception assistée par ordinateur, technologie d'impression sur métal

**Objectifs généraux** : Les élèves étudieront comment les mathématiques ont influencé les arts visuels au cours des dernières années, et comprendront comment les mathématiques permettent de définir les propriétés de l'espace, telles qu'elles pourraient être représentées par les arts visuels.

**Instructions et Méthodologies** : Il est préférable de suivre la structure de cet outil tel qu'il est progressivement présenté au lecteur. Tout d'abord, les travaux de 8 artistes de renom sont présentés, en indiquant la manière dont leurs chefs-d'œuvre reflètent les concepts et théories mathématiques réels. Ensuite, dans la section consacrée aux mathématiques, tous les concepts mathématiques de base présentés dans l'exposition sont définis. L'outil se termine par une tâche où l'élève associe les concepts mathématiques analysés à des images pertinentes, acquérant ainsi une meilleure compréhension des différentes géométries mathématiques, également applicables dans les arts visuels.

**Ressources** : Cet outil fournit une vue d'ensemble du travail de chaque artiste, enrichie de photos récentes tirées d'expositions d'artistes et de collections personnelles. En outre, les élèves sont invités à approfondir et à découvrir davantage les artistes, grâce aux liens recommandés et aux vidéos YouTube.

**Conseils pour l'éducateur** : Demandez aux élèves de former de petits groupes ; chacun d'entre eux pourrait mettre l'accent sur l'un des artistes présentés dans le cadre de l'exposition synchrone de l'outil. En dernier lieu, demandez aux groupes de

présenter leurs résultats afin de détecter les points communs entre les artistes et la manière de représenter les concepts mathématiques.

**Résultats et Compétences ciblés :** Les élèves auront acquis des connaissances liées aux artistes "mathématiques" modernes, comprenant ainsi en profondeur les véritables frontières des arts visuels et des sciences.

**Compte-rendu et évaluation :** Dans le cadre de la réflexion et/ou de l'évaluation formative (= afin d'améliorer l'outil pour la prochaine fois en fonction des antécédents des élèves, de leurs intérêts, de leur âge exact, de la culture du pays, des connaissances préalables des élèves, etc.), l'éducateur peut utiliser ces cartes, soit en faisant une copie papier, soit en inscrivant ces déclarations au tableau pour que les élèves répondent anonymement sur un papier qu'ils remettront en sortant de la salle. La stratégie formative spécifique est appelée 3,2,1. Pour plus de stratégies, vous pouvez consulter le site :

<https://www.bhamcityschools.org/cms/lib/AL01001646/Centricity/Domain/131/70%20Formative%20Assessments.pdf>

Écrivez 3 aspects que vous avez appréciés dans cette activité :	1. 2. 3.
Écrivez 2 aspects que vous avez appris :	1. 2.
Écrivez 1 aspect à améliorer :	1.

## Introduction

Dans cet outil, on pourra découvrir les œuvres de 8 artistes de renom dont les travaux réfléchissent aux théories et concepts mathématiques, principalement liés à différents types de géométrie, à savoir la géométrie euclidienne et ses axiomes et la géométrie non euclidienne (par l'espace hyperbolique). En outre, tu acquerras une première compréhension (de base) des différences dans la formation d'un espace tridimensionnel (3-D) et d'un espace quadridimensionnel (4-D). Enfin, tu étudieras l'influence des nouveaux médias et des nouvelles technologies dans la création de chefs-d'œuvre artistiques ; un bon exemple de cette influence est ce qu'on appelle l'"art/graphisme informatique".

## Bathsheba Grossman ; le sculpteur qui dépeint les bizarreries mathématiques

Bathsheba Grossman est une artiste américaine née en 1966. Elle crée des sculptures en utilisant la conception assistée par ordinateur et le modelage tridimensionnel, avec la technologie de l'impression sur métal. Les principaux matériaux utilisés pour ses sculptures sont le bronze ou l'acier inoxydable. Ses sculptures en bronze sont en grande partie issues des mathématiques et illustrent généralement des modèles tridimensionnels ou des bizarreries mathématiques. Son travail est fortement influencé par les sciences naturelles, telles que la biologie, l'astronomie et la physique.

Son site web contient une section spéciale, axée sur les œuvres d'art qui tentent de représenter des concepts issus du monde naturel et des sciences (par exemple l'ADN, le cerveau de verre, l'insuline, la caféine, le porte-clés ADN et la polymérase, la géodynamo (le champ magnétique terrestre), les orbitales atomiques (où est l'électron ?), etc.

Utilise ce lien <https://www.bathsheba.com/crystal/index.html#physics> pour découvrir les œuvres de Grossman, via son site web officiel.

Ses œuvres d'art liées aux mathématiques représentent des objets géométriques ; The Klein Bottle Opener, Gyroid, etc. Elles peuvent être trouvées et expliquées dans le lien suivant : <https://www.bathsheba.com/math/>



Image : Sculpture mathématique utilisée comme lampe, Bathsheba Grossman, 2007 (Source : [https://en.wikipedia.org/wiki/Bathsheba\\_Grossman](https://en.wikipedia.org/wiki/Bathsheba_Grossman))

- Regarde les vidéos suivantes afin de te familiariser avec le travail de Grossman:



<https://www.egconf.com/videos/bathsheba-grossman-sculptor-uber nerd-eg7> (anglais)



<https://www.youtube.com/watch?v=LKysk-M1Y94> (anglais)



<https://www.youtube.com/watch?v=FMSuwPNvzPw> (anglais)

## Hartmut Skerbisch ; l'homme qui a conceptualisé la sculpture comme un langage spatial exclusif

Il est né en 1945 à Ramsau am Dachstein, bien qu'il ait travaillé à Kalsdorf bei Ilz, en Styrie orientale, en Autriche. Bien qu'il ait étudié l'architecture, il a travaillé comme vidéaste, sculpteur et photographe depuis 1969. Toutes ses œuvres d'art examinaient principalement des concepts spatiaux, alors que ces derniers avaient été abordés et communiqués artistiquement comme un langage distinctif. Les sculptures de Skerbisch ont été influencées par l'essor des médias électroniques.

Il a surtout été influencé par des concepts politiques et scientifiques plutôt qu'artistiques ; c'est pourquoi certaines de ses sculptures ont été créées en accord avec des axiomes géométriques, comme ceux présentés dans les tableaux, qui étaient principalement basés sur la théorie des fractales. Une fractale est une courbe ou une figure géométrique dont chaque partie a le même caractère statistique que l'ensemble. Elles sont utiles pour modéliser des structures (telles que les flocons de neige) dans lesquelles des motifs similaires se répètent à des échelles progressivement plus petites, et pour décrire des phénomènes partiellement aléatoires ou chaotiques tels que la croissance des cristaux et la formation des galaxies.

Il a exposé ses œuvres de façon continue depuis 1975, et en 1993, il a reçu le "Fine Art Award" de la ville de Graz en Autriche, où il est décédé en 2009.

- **Utilise ce lien pour découvrir le travail de l'artiste, via son site officiel.**



<http://hartmutskerbisch.org/about/hartmut-skerbisch/?lang=en>



Image : Source [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hartmut\\_Skerbisch.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hartmut_Skerbisch.jpg)

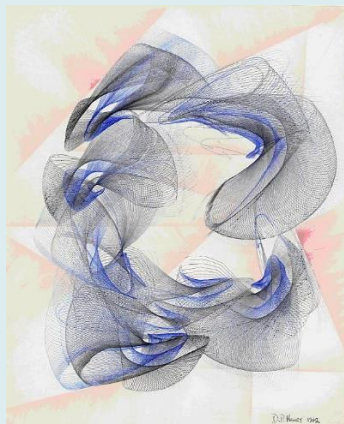


Images: Sculpture fractale : 3D Fractal par Hartmut Skerbisch, 2003 (Source: <http://hartmutskerbisch.org/work/3d-fraktal-03hdd-2003/?lang=en>)

## Desmond Paul Henry ; le pionnier de l'art informatique

Desmond Paul Henry (1921-2004) est l'un des premiers pionniers britanniques en matière d'art graphique/informatique, puisqu'il a commencé à travailler dans ce domaine dans les années 1960 ; au cours de cette décennie, il a d'abord développé "trois machines à dessiner mécaniques basées sur les composants des ordinateurs analogiques à viseur de bombardement". La passion d'Henry pour tout ce qui est mécanique l'a poussé à acheter un ordinateur analogique à viseur de bombardement de l'armée au début des années 1950. Pendant des années, il a été fasciné par les "paraboles inégales" (Henry) de ses pièces internes en mouvement. Plus tard, au début des années 60, il a pris la décision d'enregistrer ces mouvements mécaniques sur papier et ainsi est née la première d'une série de trois machines à dessiner basées sur les composants de cet ordinateur. (source: <http://www.desmondhenry.com/about/>).

Dans les années 1960, Henry a construit des machines à dessiner qui lui ont permis de développer des motifs fractals. Il a continué à développer cette idée jusqu'en 2000, lorsque ses motifs ont montré différents points communs avec les formes organiques ou avec les "mathématiques des formes naturelles", comme il les appelait.



Images : Art informatique; Desmond Paul Henry 1962-1964 (extrait de la galerie du site officiel de l'artiste <http://www.desmondhenry.com/gallery/>)

- Si tu veux en savoir plus sur le travail d'Henry, consulte son site officiel en utilisant ce lien :



<http://www.desmondhenry.com>

- Tu peux aussi regarder la vidéo suivante sur la vie et l'œuvre de Desmond Paul Henry (en anglais) :



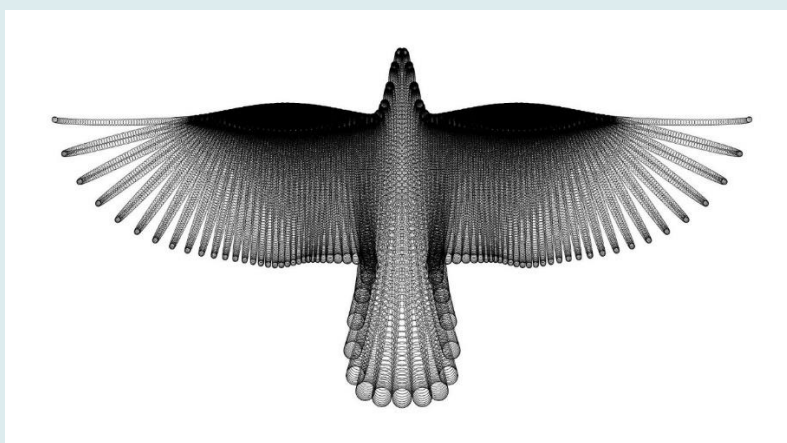
<https://www.youtube.com/watch?v=eQIEGkME0cA>

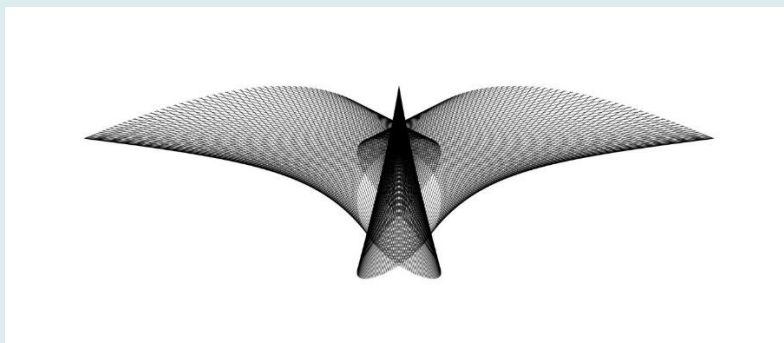


## Hamid Naderi Yeganeh ; l'artiste des formules mathématiques

Hamid Naderi Yeganeh est né le 26 juillet 1990 en Iran et est un artiste mathématicien. Il est devenu célèbre grâce à l'utilisation de formules mathématiques pour concevoir des dessins d'objets réels, des illustrations complexes, des animations, des fractales et des pavages. L'American Mathematical Monthly a utilisé son dessin "9 000 ellipses" comme image de couverture du numéro de novembre 2017.

Naderi Yeganeh a inventé deux méthodes pour concevoir des objets de la vie réelle avec des formules mathématiques. Dans la première méthode, il construit des dizaines de milliers de figures mathématiques générées par ordinateur pour trouver par hasard des formes intéressantes. Par exemple, en utilisant cette méthode, il a découvert des formes qui ressemblent à des oiseaux, des poissons et des bateaux à voile. Dans la seconde méthode, il esquisse un objet réel en suivant une technique pas à pas. À chaque étape, il tente de découvrir les formules mathématiques qui permettront de développer le dessin. Par exemple, en utilisant cette méthode, il a dessiné des oiseaux en vol, des papillons, des visages humains et des plantes en utilisant des fonctions trigonométriques. Il a construit quelques fractales et pavages inspirés des continents, dont l'exemple de l'œuvre de 2015 de l'Afrique fractale décrite comme un octogone semblable à l'Afrique et son inversion latérale.





Images : Birds in Figure (Source : [https://en.wikipedia.org/wiki/Hamid\\_Naderi\\_Yeganeh](https://en.wikipedia.org/wiki/Hamid_Naderi_Yeganeh)); Hamid Naderi Yeganeh, 2016, construit avec une famille de courbes mathématiques (Source : [https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:A\\_Bird\\_in\\_Flight\\_by\\_Hamid\\_Naderi\\_Yeganeh.jpg](https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:A_Bird_in_Flight_by_Hamid_Naderi_Yeganeh.jpg))

## Tony Robbin

Tony Robbin (né en 1943 à Washington, DC) est un artiste né aux États-Unis qui privilégie la peinture, la sculpture ainsi que la visualisation par ordinateur comme moyens de créer ses œuvres. Robbin appartient au mouvement artistique "Pattern and Decoration" ("Motifs et Décoration"), tandis qu'il peut être considéré comme un pionnier en matière de visualisation informatique de la géométrie quadridimensionnelle et de l'espace quasi cristallin. En particulier, Robbin a développé des programmes de rotation, adaptés aux structures quadridimensionnelles, capables de donner une idée intuitive du fonctionnement des espaces quadridimensionnels et quasi-cristallins.

Depuis 1974, Robbin a présenté plus de 25 expositions personnelles de peinture et de sculpture, tout en participant à plus de 100 expositions collectives dans le monde entier. Il est également l'auteur de quatre livres : "Fourfield : Computers, Art, & the 4th Dimension" (1992) ; "Engineering A New Architecture" (1996) ; "Shadows of Reality", (2006) ; et "Mood Swings A Painters Life" (2011).

Tel qu'écrit dans le site officiel de Robbin : "La proximité de Robbin avec la communauté mathématique l'a conduit à la géométrie Quasicrystal, un dérivé de la géométrie quadridimensionnelle avec des propriétés visuelles vraiment remarquables. Il a décidé que l'architecture était la forme d'art à privilégier pour

cette nouvelle idée. Il détient le brevet sur l'application de la géométrie quasi-cristalline à l'architecture et a donné des conférences et écrit tellement sur cette idée qu'elle est maintenant étudiée dans les écoles d'architecture, principalement en Europe". (Source: <http://tonyrobbin.net/work.htm> ).

- Pour plus d'informations sur le travail de Robbin, tu peux consulter son site officiel:



<http://tonyrobbin.net/>

- Les films/vidéos qui présentent les conférences, discours, etc. de Robbin sont également disponibles sur son site officiel:



<http://tonyrobbin.net/film.html>





Images : Les oeuvres de Tony Robin qui ont été récupérées sur son site officiel

## Charles O. Perry

"L'étendue de l'expression possible avec les mathématiques comme discipline est presque infinie. La vraie raison pour laquelle je m'intéresse aux mathématiques est que c'est ce qui me passionne. Tout comme le fait d'entendre Bach me fait vibrer le cerveau, les lois naturelles exquises de la forme font vibrer une corde en moi. La sculpture figurative est souvent d'une beauté étonnante, mais je ne suis pas fait pour cela".

Charles O. Perry (extrait provenant de <http://symmetry-us.com/Journals/perry/p16.htm>)

Charles O. Perry (1929-2011) était un sculpteur, architecte et designer né aux États-Unis, réputé pour ses sculptures de grande taille et d'inspiration mathématique, que l'on peut trouver dans les jardins et places de sculptures publics aux États-Unis, en Australie, en Arabie saoudite, à Singapour et au Japon, tandis que certaines d'entre elles font partie de collections privées dans le monde entier. L'une de ses sculptures

mathématiques les plus connues est "Continuum", qui est basée sur l'idée de la bande de Möbius et a été placée à l'entrée du Musée national de l'air et de l'espace du Smithsonian à Washington..



Image : 'Continuum', 1976, a été placée à l'entrée du Musée national de l'air et de l'espace du Smithsonian à Washington  
(Source : <https://www.nytimes.com/2011/02/11/arts/design/11perry.html>)

Comme l'écrit le site officiel de l'artiste, "l'enquête intuitive de Perry sur les variables de la nature, fournit le tremplin pour beaucoup de ses concepts. Convaincu que la sculpture doit se suffire à elle-même sans avoir besoin d'explication, le travail de Perry a une élégance de forme qui masque la complexité mathématique et scientifique de sa création. Il a donné des conférences sur les mathématiques et l'art dans le monde entier". (Source: <http://www.charlesperry.com/>).

Dans son article "De la morphologie à la sculpture", Perry a analysé certains points de croisement entre les mathématiques, la sculpture et l'architecture. Comme il le décrit, "la morphologie est une science fascinante. Ce sont les mathématiques de tout notre monde matériel, l'architecture et la sculpture de la nature (et de nous). Mon travail a toujours commencé dans cette direction. Trois des pièces récentes sur lesquelles j'ai travaillé mêlent les mathématiques, la sculpture et l'architecture. C'était un effort inconscient, pour moi c'est juste la façon dont la sculpture "veut être". L'ordre perceptible de mon travail est toujours en train d'essayer de remonter dans

notre cerveau et de chuchoter « qu'est-ce que cela signifie ? » (Source: <http://nyjm.albany.edu/am/1997/Perry.pdf>)

- Pour plus d'informations sur le travail de Charles O. Perry, tu peux visiter son site officiel



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

- Tu peux aussi regarder les vidéos suivantes en anglais:



<https://www.youtube.com/watch?v=zgbx83l9kNg>

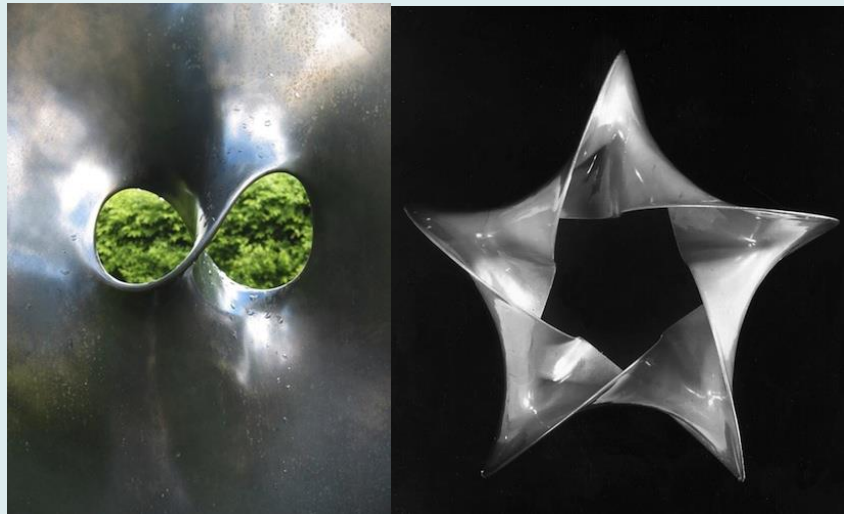
[https://www.youtube.com/watch?v=wt4RlhBkjEk&list=PLYyL528E9libFlc4EoX\\_ik\\_7lFcUNohX3&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=wt4RlhBkjEk&list=PLYyL528E9libFlc4EoX_ik_7lFcUNohX3&index=2)



Images : Charly O. Perry (Dans la partie gauche : Solstice ; Dans la partie droite : Équinoxe)



Image : Charles O. Perry, Solar Cantata



Images : Côté gauche : Charles O. Perry, Infinity ; Côté droit : Charles O. Perry, Star Mobius

## Daina Taimina

La mathématicienne lettone Daina Taimina (1954) travaille comme professeur associé à l'université de Cornell. Taimina est devenue une artiste mathématique notable grâce à son intérêt pour la construction d'objets artisanaux hyperboliques. En se consacrant à l'artisanat dès sa petite enfance, lorsqu'elle a appris à tricoter et à crocheter, Taimina a réussi à transformer des surfaces crochetées en plans hyperboliques symétriques, qui non seulement constituent des chefs-d'œuvre esthétiques remarquables, mais peuvent également être utilisés comme une boîte à outils pédagogique, adéquate pour aider les élèves à acquérir intuitivement une compréhension de la géométrie non euclidienne, les aidant ainsi à lutter contre leur phobie des mathématiques. En particulier, Taimina et son mari, le Dr David Henderson, qui est professeur de mathématiques à Cornell, ont présenté l'applicabilité pédagogique de cette innovation, tout en utilisant des modèles mathématiques crochetés comme exemples dans leurs livres de géométrie, comme leur manuel intitulé as : " Expérimenter la géométrie : Euclidienne et non-euclidienne avec l'histoire".

Grâce à la présentation de Taimina sur l'espace hyperbolique et sa corrélation avec la nature, qui s'adresse au grand public, mais aussi aux artistes et aux producteurs de

films, elle a réussi à populariser les mathématiques, et en particulier le concept avancé de géométrie hyperbolique.

En 2005, Taimina a organisé une exposition intitulée "Not The Knitting You Know" ("Pas le tricot que vous connaissez"), qui a eu lieu à la galerie d'art "Eleven Eleven Sculpture Space" à Washington, D.C. Elle a également exposé ses œuvres dans d'autres galeries aux États-Unis, ainsi que dans un certain nombre de pays européens, comme en Lettonie, en Belgique, au Royaume-Uni, en Irlande et en Italie. Ses œuvres ont fait partie d'importantes expositions et de collections d'institutions renommées, y compris des universités, comme la collection de modèles mathématiques américains du Smithsonian Museum, le National Design Museum et l'Institut Henri Poincaré.

**Pour plus d'informations, regarde le discours de Daina Taimina "Crocheting Hyperbolic Planes" pour TEDx :**



<https://www.youtube.com/watch?v=w1TBZhd-sN0>

- Regarde aussi la conférence de Taimina du 16/05/17 "Etudier les mathématiques et ... devenir un artiste" dans les liens suivants:



[https://crochetcoralreef.org/contributors/daina\\_taimina.php](https://crochetcoralreef.org/contributors/daina_taimina.php)

<http://pi.math.cornell.edu/~dtaimina/>







Images : Tirées du site officiel de l'artiste

## Hiroshi Sugimoto

Hiroshi Sugimoto est un photographe et architecte japonais, né à Tokyo, au Japon, en 1948. Néanmoins, il est largement reconnu pour son style photographique proche de celui d'un peintre. Selon la bibliographie, Sugimoto s'est inspiré de Marcel Duchamp qui s'intéressait à la mécanique de l'espace, ainsi que de Man Ray qui photographiait des modèles mathématiques au XIXe siècle.

À travers son exposition londonienne "Conceptual Forms", Sugimoto a présenté une série de photographies en noir et blanc illustrant à la fois des modèles mathématiques et des machines-outils mécaniques, remarquables par leur grande échelle. Cette exposition était inspirée par les mathématiques et la sculpture moderniste. Les modèles stéréométriques en plâtre, représentés dans l'œuvre de Sugimoto, avaient été créés au XIXe siècle, afin d'être utilisés comme outils pédagogiques permettant aux étudiants de mieux comprendre les formules trigonométriques. De l'autre côté, les outils mécaniques représentés (photographiés) avaient été construits dans le but de montrer certains des mouvements les plus fondamentaux, caractéristiques des machines synchrones.

Comme on le remarque sur la page web de la Galerie Gagosienne, Sugimoto a commencé à travailler sur ce projet en réponse à "La Mariée mise à nu par ses célibataires, même (Le Grand Verre)" de Marcel Duchamp. "Dans les photographies de Sugimoto, les formes fluides et curvilignes des modèles mathématiques (ces objets

qui rappellent la "Mariée") et les formes rigides et nettement délimitées des modèles mécaniques (ces mécaniques associées aux "Célibataires") deviennent des sculptures abstraites, brouillant la ligne entre la science et la connaissance, et leur relation avec l'art". (Source: <https://gagosian.com/exhibitions/2005/hiroshi-sugimoto-conceptual-forms/>).

- Si tu veux en savoir plus sur le travail mathématique de Sugimoto, regarde la vidéo suivante, en rapport avec ses formes conceptuelles et ses modèles mathématiques, à travers laquelle la notion d'infini est brièvement abordée (en anglais).



[https://www.youtube.com/watch?v=ax\\_i65W8Fhk](https://www.youtube.com/watch?v=ax_i65W8Fhk)

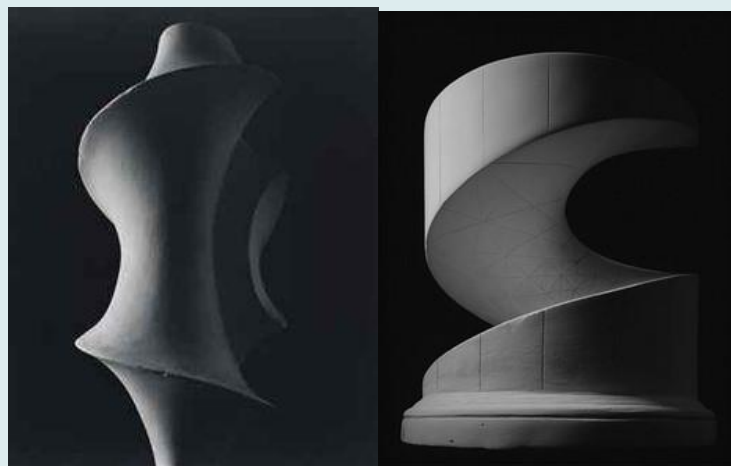




Image : Hiroshi Sugimoto; Formes conceptuelles

## Les Maths de l'exposition d'œuvres d'art-mathématique

Découvre les concepts mathématiques présentés dans le cadre de l'exposition synchrone

- **GÉOMÉTRIE EN QUATRE DIMENSIONS**

Un espace quadridimensionnel ou espace 4D est une extension mathématique du concept d'espace tridimensionnel ou 3D. L'espace tridimensionnel est l'abstraction la plus simple possible de l'observation selon laquelle il suffit de trois nombres, appelés dimensions, pour décrire la taille ou l'emplacement des objets dans le monde quotidien. Par exemple, le volume d'une boîte rectangulaire est déterminé en mesurant sa longueur, sa largeur et sa profondeur.

4D, c'est-à-dire les 4 dimensions communes, est une idée importante en physique qui se réfère à l'espace tridimensionnel (3D), qui ajoute la dimension du temps aux trois autres dimensions de longueur, largeur et profondeur. En géométrie, la quatrième dimension est liée aux trois autres dimensions en imaginant une autre direction dans l'espace ; tout comme la dimension de la profondeur peut être ajoutée à un carré pour créer un cube, la quatrième dimension peut être ajoutée à un cube pour créer un tesseract (objet à quatre dimensions)

- Utilisez les liens suivants pour en savoir plus sur les espaces quadridimensionnels:



[https://www.pitt.edu/~jdnorton/teaching/HPS\\_0410/chapters/four\\_dimensions/index.html](https://www.pitt.edu/~jdnorton/teaching/HPS_0410/chapters/four_dimensions/index.html)



<https://www.youtube.com/watch?v=iGO12Z5Lw8s>

- **FRACTALES**

Une courbe ou une figure géométrique dont chaque partie a le même caractère statistique que l'ensemble. Elles sont utiles pour modéliser des structures (telles que les flocons de neige) dans lesquelles des motifs similaires se répètent à des échelles progressivement plus petites, et pour décrire des phénomènes partiellement aléatoires ou chaotiques tels que la croissance des cristaux et la formation des galaxies.

Utilise les liens suivants pour découvrir et jouer avec les fractales :



**FONDATION FRACTALE** : <https://fractalfoundation.org/about-us/>



**FRACTALE DANS LA NATURE** : [https://www.youtube.com/watch?v=GKYG\\_-HATI](https://www.youtube.com/watch?v=GKYG_-HATI)

- **ART/GRAPHIE INFORMATIQUE**

L'art informatique désigne généralement toute forme d'art graphique ou d'imagerie numérique produite à l'aide d'un ordinateur, ou tout type d'art dans lequel le rôle de l'ordinateur est mis en valeur. Cette définition très large inclut également les disciplines traditionnelles qui utilisent des ordinateurs - par exemple, elle englobe l'art cinétique contrôlé par ordinateur (en particulier la sculpture) ou la peinture générée par ordinateur - ainsi que les formes équivalentes d'art appliqué (dessins informatisés, architecture). En tout état de cause, il s'agit du dernier type d'art contemporain - une sorte de postmodernisme ultime (Source : <http://64.130.23.120/computer-art.htm#definition>)

- **BANDE DE MOBIUS**

La bande de Möbius est une surface avec un côté continu formé en joignant les extrémités d'un rectangle après avoir tourné une extrémité de 180°.

## ○ GÉOMÉTRIE HYPERBOLIQUE

La géométrie hyperbolique est une géométrie non euclidienne, également appelée géométrie de Lobachevsky-Bolyai-Gauss, ayant une courbure de section constante  $-1$ . Cette géométrie satisfait à tous les postulats d'Euclide sauf le postulat parallèle.

En géométrie hyperbolique, la somme des angles d'un triangle est inférieure à 180 degrés, et les triangles ayant les mêmes angles ont les mêmes surfaces. En outre, tous les triangles n'ont pas la même somme d'angles. Il n'y a pas de triangles similaires en géométrie hyperbolique. Les exemples les plus connus d'un espace hyperbolique sont les sphères dans l'espace quadruple de Lorenz.

## ○ GÉOMÉTRIE EUCLIDIENNE

La géométrie euclidienne est basée sur les postulats d'Euclide, en particulier le postulat qu'une seule ligne peut passer par un point donné parallèlement à une ligne donnée. La géométrie euclidienne est basée sur cinq postulats.

1. Il est possible de tracer une ligne droite de n'importe quel point à n'importe quel point
2. Si vous avez une ligne droite, il est possible de la prolonger dans n'importe quelle direction jusqu'à l'infini
3. Il est possible de tracer un cercle dont le centre et le rayon sont quelconques
4. Tous les angles droits sont égaux (et congruents)
5. Si une ligne droite croisant deux lignes droites rend les angles intérieurs d'un même côté inférieurs à deux angles droits, les deux lignes droites, si elles sont prolongées indéfiniment, se rencontrent du côté où se trouvent les angles inférieurs aux deux angles droits.

- **Utilise la vidéo suivante pour découvrir les cinq postulats de la géométrie euclidienne**



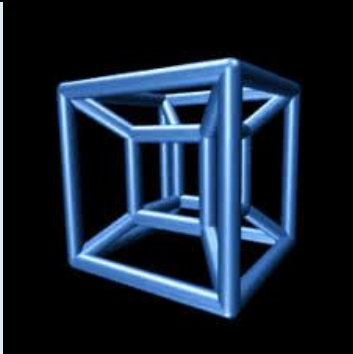

<https://www.youtube.com/watch?v=fv-mDpscZlo>

○ STÉRÉOMÉTRIE

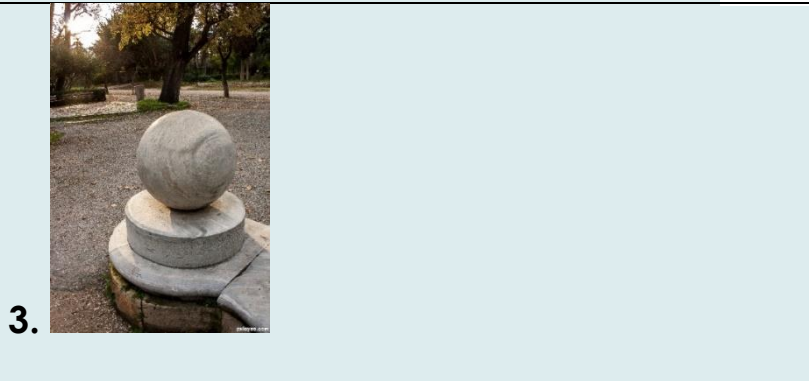
La stéréométrie concerne la mesure des volumes de diverses figures solides (figures tridimensionnelles), y compris les pyramides, les prismes et autres polyèdres, les cylindres, les cônes, les cônes tronqués et les boules délimitées par des sphères

## TÂCHE

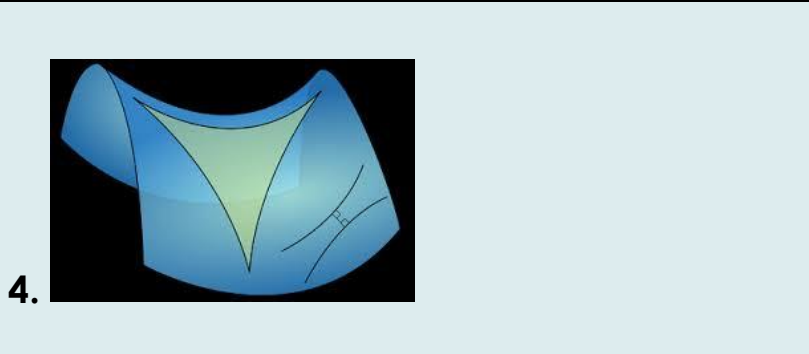
- (I) **Considérant la section sur les mathématiques, essayons de faire correspondre les concepts mathématiques indiqués dans le TABLEAU A avec les images du TABLEAU B, en considérant qu'une seule image correspond à chaque concept mathématique**

TABLE A	TABLE B
<p>A. BANDE DE MOBIUS</p>	<p>1. </p>
<p>B. GÉOMÉTRIE EUCLIDIENNE</p>	<p>2. </p>

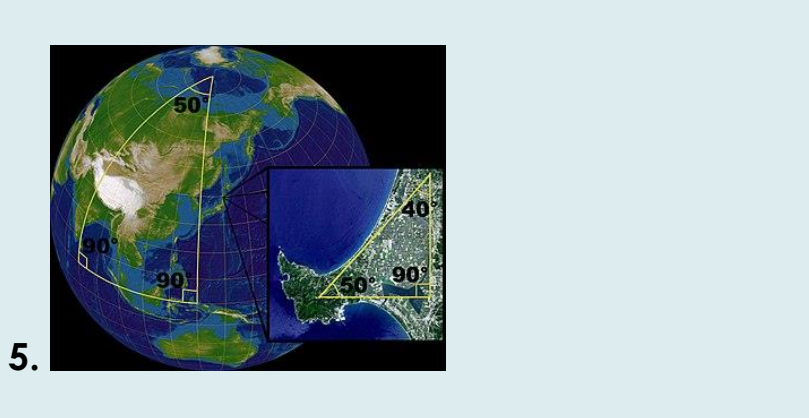
C. STÉRÉOMÉTRIE



D. GÉOMÉTRIE HYPERBOLIQUE



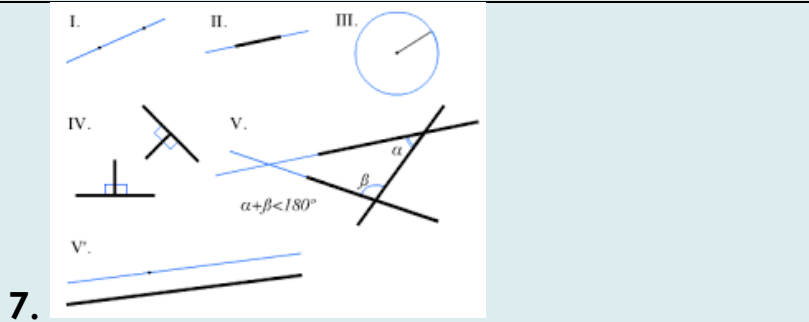
E. GÉOMÉTRIE QUADRIDIMENSIONNELLE



F. GÉOMÉTRIE NON-EUCLIDIENNE



G. FRACTALES



## SOLUTIONS

A → 6

B → 7

C → 3

D → 4

E → 1

F → 2

G → 5