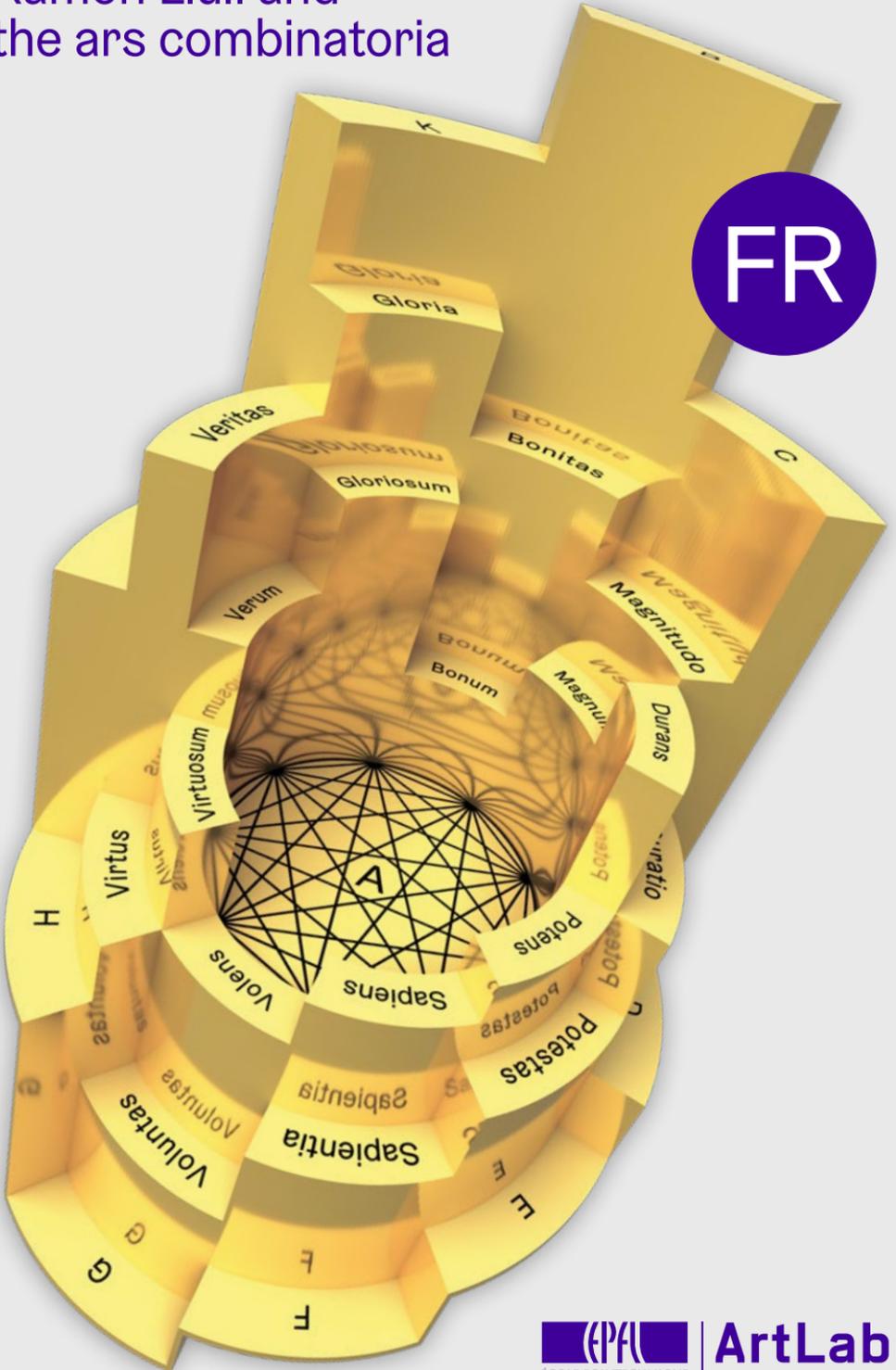


03.11.2018 –
10.03.2019

Thinking Machines

Ramon Llull and
the ars combinatoria



Thinking Machines. Ramon Llull and the ars combinatoria

03.11.2018 – 10.03.2019

Audacieuse, la nouvelle exposition présentée à l'EPFL ArtLab, *Thinking Machines. Ramon Llull and the ars combinatoria*, rapproche les méthodes d'investigation savantes, scientifiques et artistiques. Le parcours part du Moyen Âge et des œuvres de l'exceptionnel philosophe et théologien catalan Ramón Llull pour montrer l'influence de sa pensée dans les domaines allant de l'informatique à l'art moderne et contemporain. Les répercussions de la pensée Lullienne sur la culture et la technologie se retrouvent aussi dans la révolution pédagogique actuelle basée sur la « pensée computationnelle ».

D'une durée de quatre mois, cette exposition offre un nouvel éclairage sur les technologies contemporaines et leur développement à travers les âges sous l'influence des arts et des sciences. Elle invite à réfléchir à l'influence des *combinatoires* llulliens sur les principes génératifs et algorithmiques utilisés dans les technologies de pointe. *Thinking Machines* soulève enfin des questions éthiques quant à l'accumulation et au transfert d'informations via des systèmes intelligents.

Organisée par le ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe en collaboration avec le Centre de Cultura Contemporània de Barcelone – CCCB et l'EPFL | École polytechnique fédérale de Lausanne *Thinking Machines* a été imaginée par trois artistes et penseurs de renommées internationales : Professeur Amador Vega (Université Pompeu Fabra, Barcelone), Professeur Peter Weibel (ZKM | Karlsruhe) et Professeur Siegfried Zielinski (Université des arts de Berlin). Elle a été réalisée, pour son étape à l'EPFL, sous la supervision de la directrice d'ArtLab, la professeure Sarah Kenderdine.

Spécialement adaptée pour le bâtiment, l'exposition peut se visiter depuis chacune des deux entrées opposées du pavillon B. Le parcours, non linéaire, s'articule autour de quatre thèmes : *Exploration des machines à penser*, *Variantologie*, *Poétique de la connaissance*, *Vers la pensée computationnelle*.

Artistes et penseurs participants

Abraham Abulafia, Petrus Apianus, Ralf Baecker, Manuel Barbadillo, Berlin Society for Nontrivial Pursuits (S4NTP), Michael Bielicky, Hélène Binet, John Cage, Juan Eduardo Cirlot, Salvador Dalí, Márton Fernezelyi, Philipp Goldbach, Matthias Gommel, Jean-Jacques Grandville, Sabine Groschup, Philipp Matthäus Hahn, Daniel Irrgang, Sarah Kenderdine, Yunchul Kim, Athanasius Kircher, Alexander von Kryha, Werner Künzel, Pe Lang, Nikolaus Joachim Lehmann, Gottfried Wilhelm Leibniz, Daniel Libeskind, David Link, Bernd Lintermann, Ramon Llull, Christian Lölkes, Josep Maria Mestres Quadreny, Stephan Michelspacher, Manfred Mohr, Thomas Le Myésier, Valère Novarina, José Pal Latorre, Perejaume, Miklós Peternák, Giovanni Battista della Porta, Robert Preusse, Francesc Pujols, Raymond Queneau, Stefanie Rau, Sophie Reiser, Kamila B. Richter, Petrus Roselli, Arnold Schönberg, Jeffrey Shaw, Adam Słowik, Josep Soler, Josep Maria Subirachs, Zoltán Szegedy-Maszák, Edwin Thumboo, Philipp Tögel, Tatjana Joëlle van Vark, Peter Weibel, Iannis Xenakis, José María Yturralde, Lazarus Zetzner

Exploration des machines à penser

Éminent philosophe et théologien catalan, né à Majorque, Ramon Llull (~1232–1316) nous pousse à reconsidérer la fin du Moyen Âge. En effet, Llull ne se contenta pas d'inventer, théoriquement et linguistiquement, une nouvelle méthode d'acquisition de connaissance. Tel un ingénieur, il la mécanisa et la transposa en une machine. Le dispositif consistait en quatre figures schématiques dont l'une est composée de trois disques de papier concentriques. Deux d'entre eux, rotatifs, illustrent des concepts — ou leurs substituts symboliques — sous forme de lettres. En tournant les disques, les symboles linguistiques, les termes et les lettres de l'alphabet sont corrélés et combinés.

Introduisant pour la première fois l'hypothèse scolastique selon laquelle le monde aurait une structure logique, Llull tenta de passer du niveau des signes et des déductions linguistiques, au niveau de l'existence et de l'argumentation mécanique. Il inventa, avant l'heure, une machine quasi logique, capable d'implémenter « matériellement » des combinaisons de termes, dans un « ordinateur de papier ».

L'école de l'*ars combinatoria*, apparue dans le sillage de la formalisation lullienne des termes, influença nombre de penseurs et de créateurs tels que Gottfried W. Leibniz ou des artistes contemporains. Modernisant radicalement la pensée de Llull, Leibniz part du principe que les symboles peuvent être assignés à tous les termes. En associant formellement les termes de manière mécanique, il est possible d'en générer de nouveaux, dérivés des originaux. Ce faisant, il serait possible de créer un langage idéal, rêvé par de nombreux scientifiques et philosophes d'hier et d'aujourd'hui.

La méthode inventée par Lull tendait vers l'universalité et initia un nouveau mode d'apprentissage. Elle supposait l'unité des différentes disciplines savantes de l'époque, et par l'utilisation de la déduction, de l'argumentation, du dialogue visait à mener à la paix les religions en état d'inimitié.

Il y a plus de 700 ans, faisant preuve d'une modernité décomplexée, Ramon Lull défia une culture de la religion et du savoir qui usait du malentendu que le pouvoir s'accroît en s'isolant des autres. Vagabond intellectuel parcourant l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient et les contrées du sud de l'Europe culturellement si différentes, Lull aspirait à résoudre les conflits et à développer des solutions d'avenir entre les différentes visions du monde et religions. Pour lui, il n'y avait qu'une solution avec un nombre infini de variables : le Langage – qu'il s'agisse d'un événement poétique, d'une théorie, d'un instrument de dialogue ou encore d'un outil de communication efficace – ce que nous appelons *Diálogos*.

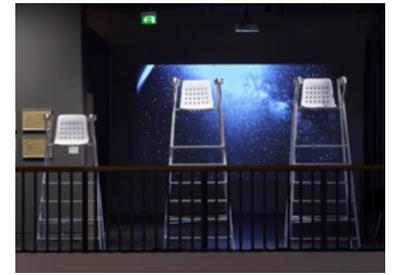
« L'éducation efficace repose sur une communication efficace. » : se basant sur ce simple précepte, Arthur A. Lumsdaine développa, au début des années 1960, son concept de « machines d'enseignement ».

Dans l'exposition *Thinking Machines. Ramon Lull and the ars combinatoria*, artistes contemporains et penseurs prennent part à un dialogue interactif avec le grand œuvre de Lull – un nomade qui annonça par ses voyages autour du monde méditerranéen, la manière dont ses idées allaient voyager, être redécouvertes et résonner à travers les âges.

1 Listening Chair 2002/2009

Matthias Gommel
*1970, Leonberg, DE

Acier, plastique, haut-parleur,
lecteur audio,
240 × 120 × 140 cm.
ZKM | Center for Art and Media.
Dépot du LUBW Karlsruhe.



Les trois fauteuils d'arbitre de tennis font partie d'une installation sonore : *12 Movies* (2002/2009) par l'artiste et designer Matthias Gommel (*1970). Des excitateurs d'un type particuliers (vibrants) sont encastrés dans les accoudoirs. En y posant vos coudes et en mettant les paumes de vos mains sur les oreilles, vous entendrez la source sonore reliée au fauteuil : les ondes sonores traversent votre corps via votre squelette.

1.1 Cantavan los aucells a l'auba [...]

Les oiseaux chantaient à l'aube

Basé sur un verset de Ramon Lull issu du
Libre d'Amic e Amat (Livre de l'ami et de l'aimé)
Interprété par le groupe vocal Auditexaudi, 1.6.2016

Josep Soler
*1935, Vilafranca del Penedès, ES

Enregistrement audio, 4:00 Min.
Production : Centre de Cultura Contemporània de Barcelone – CCCB

1.2 Orient – Occident 1960

Iannis Xenakis
*1922, Brăila, GR
† 2001, Paris, FR

Composition électroacoustique, 7:02 Min.
Salabert, Paris

1.3 Response Impulses 2018

Aether Ore
(Liz Allbee, Alberto de Campo, Hannes Hoelzl)

Liz Allbee
* 1976, Berlin, Vermont, US
Alberto de Campo
* 1964, Graz, AT
Hannes Hoelzl
* 1974, Bolzano, IT

Enregistrement sonore, 8:00 Min.

Response impulses est une improvisation de 8 minutes enregistrée sans discussion préalable des stratégies.

2 Animation audiovisuelle sur la base des douze enluminures du *Breviculum ex artibus Raimundi Lulli* par Thomas Le Myésier, après 1321



Dirigé par : Universitat Pompeu Fabra (UPF) et RenderArea, 2016

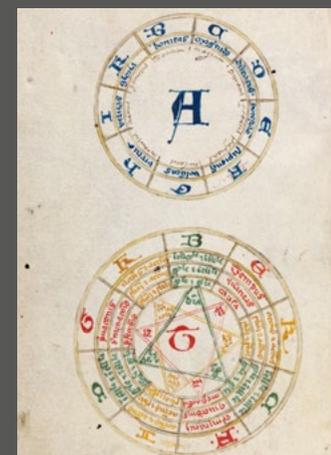
Installation vidéo 11 canaux, couleur, son, 8:31 Min. Production : Centre de Cultura Contemporània de Barcelona – CCCB et Universitat Pompeu Fabra, Barcelone

Le *Breviculum ex artibus Raimundi Lulli electum* est le plus connu des manuscrits relatifs à Ramon Llull. Il contient la plus brève des trois compilations des idées de base du philosophe. Il a été écrit par son élève Thomas Le Myésier (?–1336) qui le présenta à Jeanne de Bourgogne, Reine de France. Le *Breviculum* est surtout connu pour ses douze grandes miniatures représentant des scènes de la vie de Ramon Llull. Ce manuscrit illustré a certainement été réalisé dans le nord de la France peu après la mort de Llull sous l'œil avisé de son élève, Le Myésier. Il est donc raisonnable de croire que les représentations du penseur sont fidèles.

L'histoire du manuscrit est pleine de rebondissements. Le *Breviculum* commença son voyage à Paris avant de partir vers Poitiers, dans l'ouest de la France, où il entra en possession du chanoine de la Cathédrale Saint-Pierre. Ce dernier légua le manuscrit à son neveu en 1582. Ce qu'il advint de l'ouvrage après cette date demeure incertain. Il réapparaît en 1736, lorsqu'il est acheté par Ulrich Bürgi, alors abbé du monastère bénédictin de l'Abbaye Saint-Pierre en Forêt-Noire, à un avocat de Fribourg, Joseph Anton Weigel. Lorsque le monastère est sécularisé en 1806/7, le manuscrit enluminé de Le Myésier — comme de nombreux trésors de la bibliothèque du monastère — est intégré à la collection de la bibliothèque du Grand-Duc de Baden à Karlsruhe, en Allemagne. Aujourd'hui, ces manuscrits sont la propriété de la bibliothèque de l'État de Baden qui hérita de la bibliothèque du Duc.

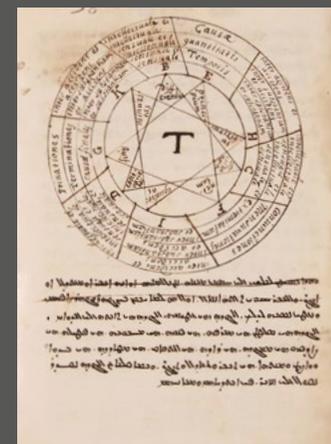
3.1 Ramon Llull, *Ars compendiosa inueniendi ueritatem* [en Latin], France (ou Espagne?), XIV^e siècle, Manuscrit sur parchemin.

Cologne, Fondation Martin Bodmer, MS Bodmer 109, fols. 3v-4r.



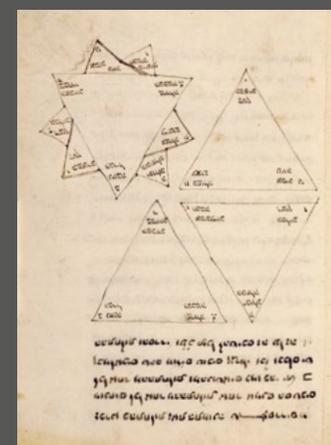
Ramon Llull, *Sincah basītah* [*Ars Brevis* en arabe]. Aleppo (?), ~1682, Reproduction de manuscrit.

Aleppo, Maronite Archbishopric Library, MS 127, fols. 3v-4r.



Ramon Llull, *Melakhah ketsarah* [*Ars Brevis* en hébreu]. Senigallia, Italie, 1476

New York, Jewish Theological Seminary, MS 2312, fols. 2v-3r.



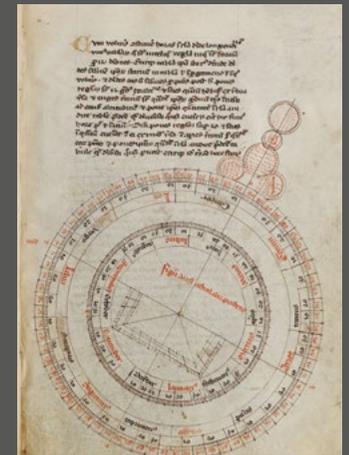
Ars compendiosa inueniendi ueritatem [L'art concis de la recherche de la vérité] de Ramon Llull est la première formulation de ce qui deviendra l'*Ars Brevis* (Pise, 1308). Dans cette œuvre, Llull emploie des figures géométriques et une annotation algébrique (lettres) pour expliquer les bases de ses méthodes combinatoires et les principes absolus et relatifs. Écrite en latin, l'œuvre bénéficia d'une large diffusion. Également largement répandues, les versions hébraïque (1476) et arabe (1682) témoignent de l'accueil de la pensée de Llull au-delà des frontières culturelles et religieuses.

À l'heure où les tensions religieuses progressent à nouveau, exposer ces deux manuscrits côte à côte est significatif et symbolique. Chacun des manuscrits est rédigé dans l'une des trois langues des religions abrahamiques. Ces ouvrages nous rappellent l'utopie Llullienne : reconnaître l'autre et entamer le dialogue. Llull était convaincu que la compréhension entre juifs, chrétiens et musulmans ne pouvait se baser sur les livres saints (la Torah, la bible et le Coran) mais résidait dans une grammaire universelle des désignations de Dieu qui, comme le fondement commun des trois religions, constituerait les principes rationnels d'un *ars combinatoria*.

Une traduction en arabe de l'*Ars Brevis* de Ramon Llull (Sincāh basītah MS 127) datant du 17^{ème} siècle est conservée à la bibliothèque de l'Archéparchie des Maronites à Alep en Syrie. L'histoire mouvementée de la bibliothèque remonte au début du XVIII^{ème} siècle lorsque Gabriel Germanos Farhat fonde l'institution avant de devenir évêque de l'Église maronite. Riche de plus de 1700 manuscrits, la bibliothèque est considérée comme l'une des plus importantes du Moyen Orient et comme un centre culturel de l'Église maronite. De 2012 jusqu'au début de la guerre en Syrie (2012), les manuscrits ont été catalogués et numérisés. Malgré les dommages dévastateurs à Alep, la collection de manuscrits a pu être sauvée, y compris ce rare exemplaire de l'*Ars Brevis* de Llull en langue arabe. Cependant, en raison de la situation actuelle en Syrie, il n'a pas été possible d'acheminer l'original jusqu'en Suisse. Nous remercions l'archevêque de l'Église maronite d'Alep, Fr. Joseph Tobji, le directeur de la bibliothèque, Fr. Elie Tobji, et l'archiviste M. Macarios Jabbour pour leur engagement exceptionnel malgré les circonstances et pour la mise à disposition de cette reproduction numérique du Dialogue transculturel.

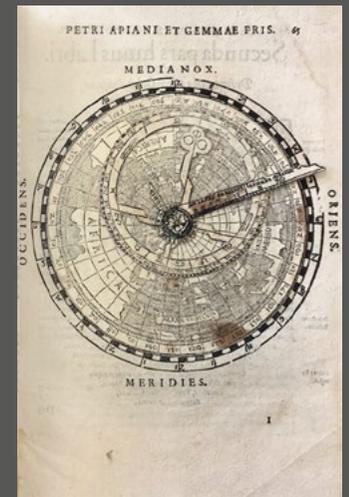
3.2 Mashallah ibn Athari, *De compositione astrolabii* (en Latin, trad. Iohanne Hispalensi). Bâle (?), XII^e – XIV^e siècle, Manuscrit.

Bâle, Universitätsbibliothek, MS F III 25, fols. 28v-29r.



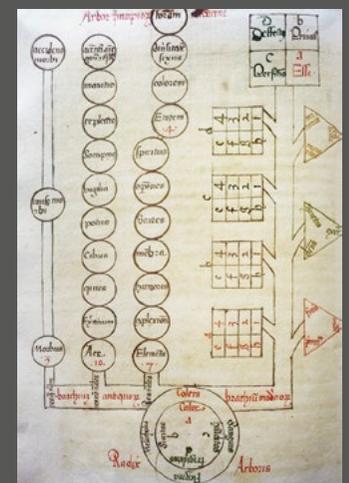
Peter Apian, *Cosmographia, sive, descriptio universi orbis [...]* (Anvers, 1584).

Livre imprimé
Lausanne, Bibliothèque École polytechnique fédérale, AXB 1, pp. 64-64.



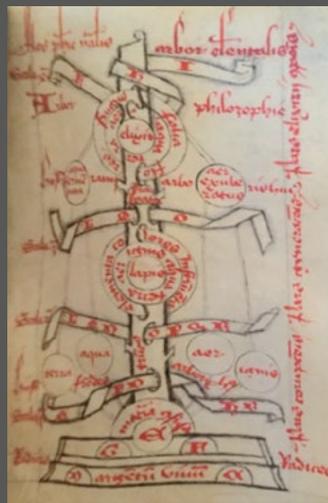
Ramon Llull, *Ars compendiosa medicinae*, Naples (?), ~1520, Manuscrit.

St. Gallen, Kantonsbibliothek, Vadianische Sammlung MS 393, fols. 15v-16r. Propriétaire: Ortsbürgergemeinde, St. Gallen.



Ramon Llull, *Opuscula chymica*, XV^e siècle, Manuscrit.

Bern, Burgerbibliothek, MS A 78, fols. 168v-169r. / fols. 189v-190r.



Thomas Le Myésier, *Breviculum ex artibus Raimundi Lulli electum*, Nord de la France (?), Après 1321, Facsimilé du manuscrit (Valencia, 1993), Impression.

Facsimilé du manuscrit d'après l'original de Karlsruhe, Badische Landesbibliothek MS St. Peter perg. 92, Collection privée Barcelone



Les origines de l'art de Ramon Llull s'appuient sur deux bases épistémologiques. Ils sont premièrement inspirés des traditions mystiques, telles que la Kabbale – avec son herméneutique combinatoire – et le mysticisme chrétien. D'autre part, l'art de Llull repose sur le rationalisme scientifique utilisé en vue d'expliquer le monde comme par exemple sur l'astronomie. Les machines à papier de Llull s'inspirent des volvelles : des constructions faites de disques de papier superposés tournant sur une ficelle, permettant de faire des calculs. Apparues vers 1000 après JC, ces machines de papier étaient utilisées pour les calendriers, les zodiaques et l'astronomie.

Le mathématicien Peter Bennewitz (latinisé : Petrus Apianus, alias Peter Apian, 1495–1552), d'Ingolstadt, en Allemagne, qui mena des recherches en astronomie à Vienne, publia son *Cosmographia* en 1524. Ce traité d'astronomie, de cartographie et de navigation contient les meilleurs exemples d'astrolabes imprimés sur papier. L'astrolabe est originaire de la Grèce antique. Il fut ensuite converti en de magnifiques instruments manufacturés par la culture arabo-islamique et largement diffusés dès le IX^e siècle. Pour certains, l'astrolabe représentait un modèle du cosmos ; pour d'autres, il s'agissait d'un instrument de mesure du temps ou simplement d'un

outil de navigation ; au sens large, il pourrait également être considéré comme un dispositif informatique analogique.

Ramon Llull vécut de nombreuses années à Montpellier, l'une des trois capitales du Royaume de Majorque (avec Palma et Perpignan), qui abritait la plus célèbre école de médecine européenne du XIII^e siècle. Là, il acquit des connaissances en médecine, en astronomie et fut exposé aux idées de physiciens du Moyen Âge tels qu'Avicenne (980–1037) et Constantin l'Africain (décédé avant 1098/9). Dans l'*Ars compendiosa medicinae* [*Art concis de la médecine*] (Montpellier (?), 1285-1287), Llull applique les principes et les méthodes de son *Ars magna* [*Grand art*] à la science médicale. En même temps, il utilise la théorie médicale comme un paradigme de sa pensée analogique dans les domaines de la philosophie et de la théologie. Dans ce livre, la théorie des quatre éléments (terre, air, feu et eau) joue un rôle crucial aux côtés de l'utilisation des herbes pour le traitement des maladies. Ce texte renferme la première utilisation par Llull de l'expression « figures algorithmiques » dans sa représentation schématique de la relation entre les qualités élémentaires (chaleur, sécheresse, humidité et froid).

Les travaux scientifiques de Llull eurent un impact significatif sur les traditions alchimiques des XV^e et XVI^e siècles décrits dans des textes dénommés aujourd'hui comme pseudo-Llulliens.

3.3 Gottfried Wilhelm Leibniz, *Dissertatio de arte combinatoria* [...] (Leipzig, 1666).

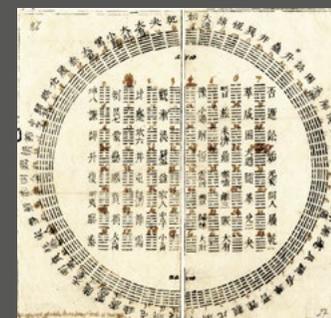
Reproduction de livre imprimé, Hannover, Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek, Nm-A 836.



I Ching hexagrams

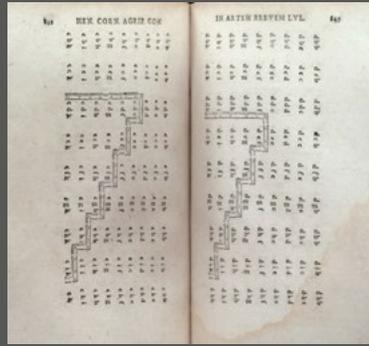
Propriété de Gottfried Wilhelm Leibniz et annoté par lui, 1701.

Reproduction de l'impression et de l'encre sur papier Hannover, Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek, LK-MOW Bouvet 10, Bl. 27-28.



Ramon Llull, *Raymundi Lullii Opera ea quae ad adinventam [...]* (Lazarus Zetzner: Argentorati [Strasbourg], 1617).

Livre imprimé, Zürich, Zentralbibliothek, NM 474, pp. 842–3.



La quête d'une langue universelle, basée sur la rationalité et la logique, qui permettrait un dialogue au-delà des cultures et des religions passionna Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) tout au long de sa vie. Dès l'âge de 20 ans, il publia son essai *Dissertatio de arte combinatoria* inspiré — mais aussi distancié — de l'Ars magna de Ramon Llull.

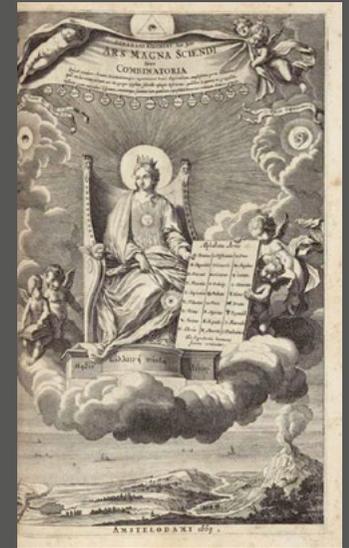
Au contraire de Llull, l'intérêt de Leibniz ne portait pas sur la production de vérité par l'usage des combinatoires. Il cherchait à expliquer la base mathématique d'une logique permettant le plus de combinaisons possibles. L'idée de développer un langage universel par la combinaison d'éléments simples mena Leibniz à la description du système binaire. Cette arithmétique binaire est aujourd'hui à la base de la technologie informatique. Leibniz identifia les traces d'une langue mathématique universelle dans les logogrammes — ou caractères chinois. Le savant entretenait une correspondance soutenue avec le Père Joachim Bouvet (1656-1730) qui travaillait pour la maison royale chinoise et qui reconnut des parallèles entre le système binaire de Leibniz et les hexagrammes du *I Ching*.

A l'époque, le *I Ching* était considéré comme le plus ancien livre chinois ; remontant à 1100 et 1000 av JC. Il s'agit d'un texte de divination qui conseillait la conduite à adopter dans le monde réel. Les énoncés sont organisés en 64 hexagrammes, composés de lignes continues et interrompues. La consultation s'appuie sur les hexagrammes construits de manière aléatoire pour mener vers des lectures correspondantes. Bouvet et Leibniz s'intéressaient moins aux usages du *I Ching* qu'à sa structure combinatoire. Les mêmes raisons poussaient d'ailleurs Leibniz à s'intéresser à l'*Ars magna* de Llull.

Le diagramme exposé ici (reproduction) fut envoyé par Bouvet à Leibniz le 4 novembre 1701. Leibniz y rajouta ce qui, à son avis, correspondait à des chiffres arabes. Bien que le *I Ching* ne soit pas un livre de principes mathématiques, Leibniz vit dans ce texte — dont il interprétait les diagrammes comme une forme primitive de caractères chinois — la preuve de l'universalité transculturelle de son système binaire.

3.4 Athanasius Kircher, *Ars Magna Sciendi [...]* (Amsterdam, 1669), vol. 1.

Livre imprimé, Lausanne, Bibliothèque École polytechnique fédérale de Lausanne, AXC 34:1, frontispice.



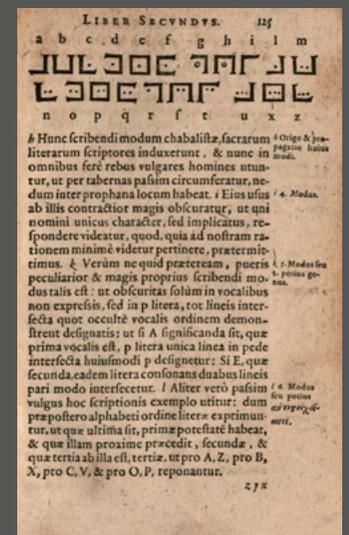
Stephan Michelspacher, *Cabala, speculum artis et naturae, in alchymia [...]* (Augsburg, 1654).

Livre imprimé, Zurich, Zentralbibliothek, K Bro 1932, plate 3.



Giovanni Battista della Porta, *De Occultis Literarum Notis [...]* (Strasbourg, 1603), pp. 124–5.

Livre imprimé, Collection privée, Berlin



Au début de l'ère moderne, l'*Ars combinatoria* devint bien plus qu'une simple méthode pour générer la connaissance. Dans la tradition lullienne des 16^{ème} et 17^{ème} siècles, il fut un élément clé de l'histoire de la pensée visant à expliquer le monde.

Le jésuite allemand Athanasius Kircher modela la base de sa philosophie ontologique en s'inspirant de Llull. Selon lui, les principes internes de la production et de la construction de l'Être sont générés par un dieu combinatoire. Presque chaque feuillet des douze livres de l'*Ars magna sciendi* (1669) témoigne de la volonté de Kircher de comprendre l'art de la combinaison au sein de l'unité d'interprétation et de production du monde.

Le frontispice de l'*Ars magna sciendi* montre l'Œil Divin veillant sur tous les champs de la connaissance pouvant être appréhendés par les combinatoires. Les petites bulles de texte contiennent les disciplines. L'Allégorie de la Sagesse tient dans sa main gauche une tablette sur laquelle on peut lire « alphabet de l'art ». Dans trois colonnes, chacune contenant neuf mots, est inventoriée toute la connaissance. Concept qui n'est pas sans rappeler les combinatoires de Llull. La colonne de gauche répertorie de haut en bas : la bonté, la grandeur, la durabilité, la puissance, la sagesse, la volonté, la force, la vérité et la renommée. La colonne du milieu contient des prédicats et des relations (différence, consensus, dichotomie, incivilité etc.). Dans la tradition de la scala rerum, la colonne de droite prend la forme d'une échelle. Elle liste de haut en bas : Dieu, les anges puis les créatures et descend jusqu'aux minéraux et aux catégories d'Aristote (ou problèmes) afin d'englober toute l'existence. Les lettres et les abréviations devant les termes sont les éléments symboliques qui, tout au long du cheminement de la pensée de Kircher sont combinés les uns aux autres de manière répétée. L'inscription en grec sur le piédestal du trône fait écho au but ultime de l'*Ars magna sciendi* : « Il n'est rien de plus beau que de tout savoir. »

4 Les déplacements de Ramon Llull et de ses enseignements — un cartogramme 2018

Robert Preusse, Stefanie Rau, Daniel Irrgang, Amador Vega, Sophie Reiser, Siegfried Zielinski

Animation digitale
ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe
et Staatliche Hochschule für Gestaltung Karlsruhe (HfG)



5 Portulan de la Méditerranée et de la Mer Noire 1449

Petrus Roselli

Reproduction d'une carte sur parchemin
Karlsruhe, Badische Landesbibliothek, S 6.



Les portulans commencèrent à être produits approximativement à l'époque à laquelle Ramon Llull développait ses variations de l'*Ars combinatoria*. Des cartographes toscans produisirent ce type de carte à partir du dernier tiers du treizième siècle. Représentant une avancée technique pour la navigation, leur usage se répandit rapidement et ils circulèrent dans les ports y compris à Gênes et à Venise, deux pôles commerciaux majeurs. De là, les cartes ont rapidement atteint Majorque et la Catalogne. Les portulans étaient atypiques car ils n'avaient pas de but religieux ou politique. Connus sous le nom de « portolanos » — c'est-à-dire de manuel de pilotage ou de navigation — ils étaient utiles pour les hommes de mer, une caractéristique exceptionnelle à l'époque. Le réseau des lignes émanant des roses des vents informait les marins sur les directions et les distances les plus importantes pour le pilotage des navires.

L'exemple très détaillé, de portulan de la Méditerranée et de la Mer Noire, présenté dans l'exposition, fut réalisé en 1449 par Petrus Roselli, cartographe de Majorque. L'original, sur parchemin, fait partie d'une collection de la Baden State Library de Karlsruhe en Allemagne.

Abraham Abulafia, *Hayyei ha-Olam ha-Ba* [La vie du monde à venir, en hébreu]

Italie, XVI^e–XV^e siècle. Reproduction de manuscrit. Avec l'aimable autorisation de Braginsky Collection, Zürich, MS B 251. Photographie par Ardon Bar-Hama, Ra'anana, Israël.



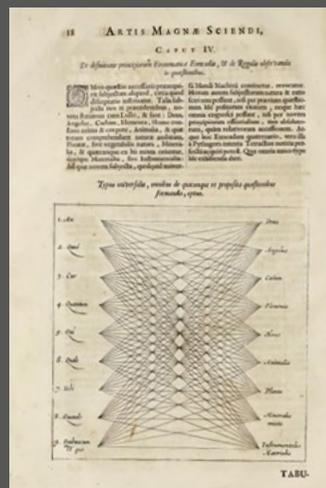
Le mystique juif Abraham Abulafia (1240–après 1291) était contemporain de Lull et vécut également en Espagne. Il définit une nouvelle, prophétique, école de la Kabbale (une tradition religieuse mystique du judaïsme). La méthode d'Abulafia se concentrait sur la transformation intérieure, l'expérience personnelle et l'accès à l'extase spirituelle qu'il pensait être la clé des expériences mystiques et prophétiques. Son livre *Chaye Ha-Olam Ha-Ba* [Vie du monde à venir] [1280] contient les représentations de 138 cercles concentriques, supports aux pratiques de méditation. La concentration sur ces cercles permet de focaliser l'attention.

Le système est basé sur les 72 noms de Dieu qui peuvent être dérivés de manière combinatoire en associant les valeurs numériques des lettres des noms des douze tribus d'Israël, des Patriarches et des neuf lettres composant les mots shivtei yisra'el (signifiant : tribus d'Israël).

Le premier niveau de méditation s'appuie sur la contemplation des représentations physiques des cercles. Dans les niveaux de pratique avancés les cercles et leurs rotations sont visualisés mentalement.

Athanasius Kircher, *Ars Magna Sciendi* [...] (12 vols., Amsterdam, 1669), vol. 1.

Reproduction de livre imprimé.
Bibliothèque École polytechnique fédérale de Lausanne, AXO 34:1.



Ramon Llull, *Ars compendiosa inueniendi ueritatem*

France (or Espagne ?), XIV^e siècle, Reproduction de manuscrit. Coligny Fondation Bodmer et de e-codices : Bibliothèque virtuelle des manuscrits en Suisse, MS Bodmer 109. Avec l'aimable autorisation de la Fondation Bodmer et de e-codices : Bibliothèque virtuelle des manuscrits en Suisse



Pseudo-Ramon Llull

Textes variées ~1520. Reproduction de manuscrit. St. Gallen, Kantonsbibliothek, Vadianische Sammlung MS 391. Propriétaire : Ortsbürgergemeinde, St. Gallen.



Variantologie

L'*ars combinatoria* de Lull était une méthode basée sur l'intuition divine et la génération de vérités par l'utilisation d'un langage algébrique logique. Les idées de départ étaient à la fois simples et complexes : les trois religions abrahamiques sont des variantes de mêmes principes de base issus de textes. Ces religions s'appuient sur l'axiome de la préexistence de « la parole » et par conséquent, « être » et « parole » sont inextricablement liés.

Cela signifie qu'il a probablement existé au sein de chaque religion et dans leurs interactions des processus appelés communications. Voici ce qu'était, il y a 700 ans, la grande découverte de Ramon Lull : s'il réussissait à formuler un code, compréhensible dans toutes les langues, qui constitue la base des religions de la parole, alors cet outil serait applicable à toutes les approches monothéistes du monde.

L'invention d'une telle machine universelle nécessitait au moins trois étapes intermédiaires (identiques pour toutes les formes de communication centrées sur la technologie) :

- 1) Condenser la multiplicité des messages à communiquer, en un nombre limité de vérités élémentaires — c'est le prérequis indispensable pour fractionner l'activité mentale en étapes opérationnelles.
- 2) Réduire la complexité des langues écrites et parlées dans lesquelles ces messages sont formulés en utilisant quelques éléments symboliques.
- 3) Représenter les signes symboliques et leurs possibles combinaisons matérielles sur une machine. Ceci permet d'opérer « physiquement » un jeu logique, répétable à l'infini, pour produire différentes significations.

7 Ars Generalis Ultima
(R. Lullus)

Ars Signorum
(G. Dalgarno)

Lettre à Marin Mersenne
(R. Descartes)

Polygraphia nova et
universalis ex
combinatoria arte
detecta (A. Kircher)

2016

De la série *Read Only Memory*

Philipp Goldbach

*1978, Cologne, DE

En quatre parties, résine époxy revêtue de cuivre recto verso fibre de verre laminée, composants électriques, soudure au plomb 108,5 × 108,5 × 1 cm.

Avec l'aimable autorisation de l'artiste



Dans *Read Only Memory (ROM)*, Philipp Goldbach thématise quelques-unes des exigences de la technologie de stockage numérique : pratique, matérielle, théorique et historique. Cette série repose à la fois sur la conductivité électrique des métaux, le processus d'encodage binaire par des états de charge positive ou négative et la théorie des langues artificielles idéales. L'ensemble prend la forme des séries de circuits imprimés entièrement faits à la main. Sur chaque support plaqué de cuivre recto verso, Goldbach a gravé une grille de pistes conductrices puis a percé les points d'intersection avant d'y connecter environ 8000–9000 diodes soudées de chaque côté. De là, en passant d'états de commutation entre 0 ou 1, Goldbach a pu, peu à peu, coder des passages de textes historiques traitant des idées et des approches pour une *lingua universalis*.

Au 17^{ème} siècle, de vifs débats portaient sur une langue auxiliaire internationale ou universelle, formulés en termes mathématiques et logiques, ils se donnaient pour but de mettre fin à la pléthore babylonienne de langues, de réconcilier les peuples et de convertir les non-croyants. Ces considérations représentent sans doute les précurseurs conceptuels des langages numériques.

Le plus ancien texte inclus par Goldbach dans sa série de tableaux est : l'*Ars generalis* de Lull. Cette œuvre a été particulièrement inspirante pour les penseurs de l'ère baroque mais aussi pour la technologie informatique telle que nous la connaissons. Pour la première fois, la « machine de logique » de Lull intégrait le « hardware » et le « software ».

8 **Self_portrait.jpg**
2005

Yunchul Kim
*1970, Séoul, KR

Encre sur papier, 248 × 160 × 5 cm.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



De prime abord, *Self_portrait.jpg* bouscule toutes les attentes de l'art multimédia. Sur une feuille blanche de 270 × 150 cm de papier japonais traditionnel de la plus haute qualité, ont été méticuleusement dessinés à l'encre des symboles à l'allure bizarre. Un examen plus attentif révèle qu'il s'agit de caractères du code ASCII. Si l'on devait compter chacun des discrets éléments, le total s'élèverait à 58 806 caractères ; chacun tracé par Yunchul Kim durant un exercice de méditation long de trois mois et demi. Lorsque les caractères sont saisis dans un ordinateur capable de les lire puis envoyés à une imprimante, un portrait de l'artiste apparaît. Il s'agit, cependant, d'un second niveau de lecture de l'œuvre. *Self_portrait.jpg* existe au-delà de tout dispositif technologique. Son existence matérielle et physique se positionne au-delà des aspects techniques.

9 **Meditations**
2016

David Link
*1971, Düsseldorf, DE

Installation médias mixtes, Production :
David Link, Cologne et Centre de Cultura
Contemporània de Barcelone – CCCB.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste.



Cette œuvre, conçue spécialement pour l'exposition, a été créée par un artiste très familier des travaux de Ramon Llull. La recherche de David Link sur les systèmes génératifs et les textes générés par ordinateur trouve son expression sous la forme d'installations artistiques. *Meditations* – titre faisant allusion à René Descartes (1596–1650) et à sa critique de Llull – est un livre électronique animé en constante rédaction. Pendant que vous lisez les deux pages ouvertes, les deux suivantes sont générées. *Meditations* présente une observation continue des principales idées de l'*Ars magna* de Llull – par exemple les « principes absolus » (Figure A) et les « principes relatifs » (Figure T) ou encore les listes des vertus et des vices. De plus, le logiciel sous-jacent fouille constamment Internet à la recherche de ces concepts, révélant comment la société contemporaine s'approprie ces idées. Le flux du texte ne se répète jamais et de nouvelles nuances de signification émergent continuellement. Il en résulte que les concepts se vident progressivement de contexte et la signification de n'importe quel concept tend, à un moment, à devenir nulle.

10 **Llull**
1988

Josep Maria Subirachs
*1927, Barcelone, ES
†2014, Barcelone, ES

Lithographie
Estampe sur papier japonais / 7 plaques.
Tirage limité à 45 exemplaires,
signés et numérotés par l'artiste.
Lithographie encadrée : 68 × 53 cm
Avec l'aimable autorisation
d'ESPAI SUBIRACHS, Barcelone



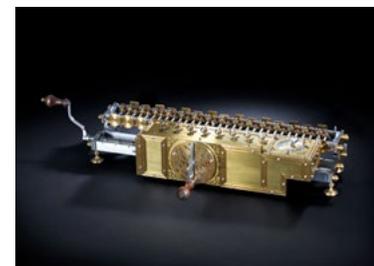
L'escalier est l'un des symboles les plus importants de la pensée Lullienne dans laquelle il représente l'unification de deux mondes divisés. En analogie avec le chemin que l'intellect doit suivre selon les croyances chrétiennes, l'échelle décrit dans un ordre ascendant et descendant, les degrés de l'existence et la diversité des entités de la Création : les minéraux, les plantes, les animaux, les humains, les éléments du cosmos, le paradis, les anges et Dieu. Le symbole de l'escalier inspira le philosophe catalan Francesc Pujols, un proche de Salvador Dalí, pour l'écriture de son livre *Hiparxiologi o Ritual de la Religión Catalana* [*Hiparxiologi ou rituel de la religion catalane*]. L'escalier, dans sa signification mystique, est un motif très fréquent dans l'œuvre de l'artiste Josep Maria Subirachs, qui créa certaines sculptures de la Sagrada Família d'Antoni Gaudí à Barcelone.

Dans d'autres compositions dédiées à Llull, comme dans cette lithographie, Subirachs a incorporé l'une des figures circulaires de l'*Ars magna generalis ultima* – aussi appelé *Ars magna* –. Cette figure résume l'*Ars Luliana* en six éléments caractéristiques : les lettres symbolisent les « principes absolus » et « les principes relatifs » ainsi que les « sujets d'interrogation » et les « règles ». Afin de s'approcher de la conception Lullienne du monde, le rationalisme des formes créées par l'artiste se fond à une spiritualité implicite. Ainsi, la pensée de Llull est évoquée par Subirachs en tant que métaphore de la philosophie, du mysticisme et de la connaissance.

11 **Machine à calculer
de Leibniz**
1690–1720 (replique)
1995

Nikolaus Joachim Lehmann
*1921, Camina, DE
†1998, Dresden, DE

Laiton, bois
16,75 Kg ; 15 × 70 × 21 cm.
Heinz Nixdorf Museums Forum (HNF),
Paderborn



En 1666, le philosophe et mathématicien allemand Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) rédige le traité *Dissertatio de arte combinatoria*, qui se réfère systématiquement à l'art combinatoire de Llull. Dans l'idée de l'existence d'une science universelle régissant tout ce que l'on peut apprendre et d'une langue universelle, Leibniz travailla, à partir de 1672, au développement d'une machine à calculer capable pour la première fois d'opérer automatiquement les quatre opérations arithmétiques fondamentales : addition, soustraction, multiplication, et division. La calculatrice de Leibniz est considérée comme un jalon de l'histoire des dispositifs mécaniques de calcul. Le mécanisme opérationnel développé par Leibniz, aussi connu sous le nom de cylindre cannelé permet de faire des multiplications mécaniquement. Cet élément demeura un composant indispensable des machines à calculer pendant plus de 200 ans. L'objet montré ici est une reproduction fonctionnelle de la seule machine originale qui survécut et qui est conservée à la bibliothèque nationale de Basse Saxe à Hanovre, Allemagne. Cette copie fut fabriquée selon les plans de Joachim Lehmann.

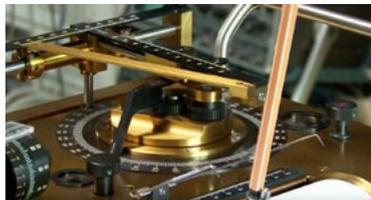
12 Mythe de Magistra

2013

Myth of a Magistra

Tatjana Joëlle van Vark
*1944, Nijkerk, NL

Vidéo : JIPFILM for NWD, Freudenthal
Institute, University of Utrecht
Couleur, son, 14:05 Min.



13a Disque de Bolton datant d'env. 1800–1806 (réplique)

2013

Laiton
Diamètre : 7 cm.
Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF),
Paderborn



Le chiffre de César (aussi connu, en français, sous le nom de Code de César ou de Chiffrement par décalage) est une simple technique de cryptage symétrique basée sur la substitution monographique et mono-alphabétique. Cette méthode, parmi les plus simples et les plus insécures, est aujourd'hui surtout utilisée pour illustrer les principes de base de la cryptologie.

13b Kryha Liliput

~1926

Machine de chiffrement en forme de montre
de poche, 2,5×7 cm. Métal
Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF),
Paderborn



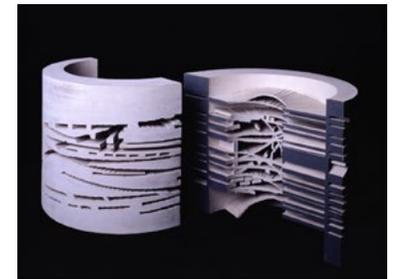
L'ingénieur Alexander von Kryha naquit en Ukraine et mourut probablement à Baden-Baden en Allemagne. Le dispositif de chiffrement miniature en forme de montre de poche qui porte son nom fut fabriqué dans les années 1920 et vendu essentiellement sur le marché libre. Le mécanisme à disques rotatifs figurant des chiffres et des lettres codés n'était pas particulièrement sécurisé et le cryptogramme était facilement déchiffirable. Cependant, il se rapprochait beaucoup des roues Lulliennes qui étaient alors largement publiées dans les livres. Le Kryha Liliput, au design raffiné, devint donc un objet populaire parmi les adeptes de cryptage et de décryptage.

14 Virtual House

1997

Daniel Libeskind
*1946, Łódź, PL

En deux parties, panneau aggloméré,
papier de verre, collé
Chaque partie 30×43×22 cm.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



Dans sa conception de maison virtuelle — *Virtual House* (1997) — l'architecte et artiste Daniel Libeskind n'a pas représenté la demeure du futur technologiquement avancée, qui s'inscrirait dans la mouvance de l'époque du cyberespace « nouveaux média » et de réalité virtuelle.

La notion de virtualité avait une signification bien plus large pour Libeskind, à savoir : la sphère des possibles. Par conséquent, sa conception ne présente aucune forme statique mais une configuration dynamique qui met l'accent sur l'expérience à un moment donné. Bien que le modèle physique de la maison, en tant qu'objet matériel, capture un moment dans le temps, Libeskind montre clairement que « le modèle représente ce que l'on peut voir à un certain moment, mais il n'y a pas de certain moment. [...] Il ne peut pas y avoir de maison virtuelle singulière. Le cas unique n'est qu'un témoignage dans l'actualité du virtuel. » Familier des écrits de Ramon Llull et de l'astronome et philosophe italien Giordano Bruno (1548–1600) qui considérait que l'univers était limité et éternel, Libeskind présenta un principe combinatoire ouvert en guise de fondation structurelle de la *Virtual House*. Son mécanisme

cylindrique consiste en 365 anneaux cinétiques, en référence aux 365 jours de l'année, qui pivotent sur leur propre axe dans les deux directions de manière permanente — chaque jour offre de nouvelles possibilités pour de nouvelles décisions. En tout, les possibilités combinatoires des anneaux représentent toutes les configurations possibles de la maison sans jamais les matérialiser.

15 Photo de la *Reading Machine* par Daniel Libeskind de 1985 2018

Photo par : Hélène Binet

Boite rétro-éclairée, impression UV sur tissu mélangé, 80 × 80 cm.
Avec l'aimable autorisation de Daniel Libeskind
© Hélène Binet



Photo de la *Memory Machine* par Daniel Libeskind de 1985 2018

Photo par : Hélène Binet

Boite rétro-éclairée, impression UV sur tissu mélangé, 80 × 80 cm.
Avec l'aimable autorisation de Daniel Libeskind
© Hélène Binet

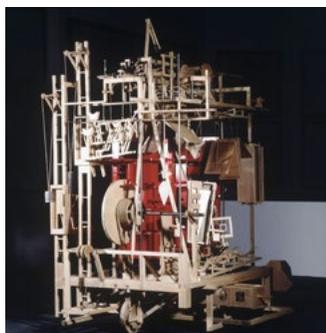
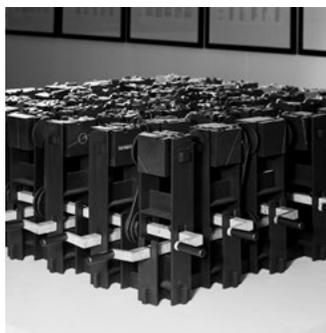


Photo de la *Writing Machine* par Daniel Libeskind de 1985 2018

Photo par : Hélène Binet

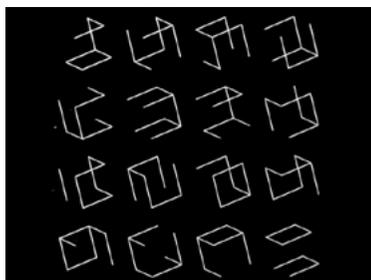
Boite rétro-éclairée, impression UV sur tissu mélangé, 80 × 80 cm.
Avec l'aimable autorisation de Daniel Libeskind
© Hélène Binet



16 Cubic Limit 1973–1974

Manfred Mohr
*1938, Pforzheim, DE

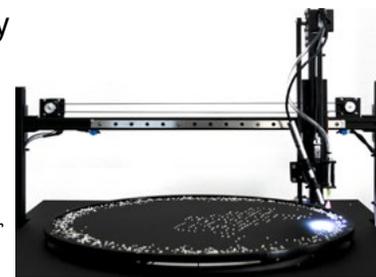
16 mm film, numérisé, b/w, sans son
4:01 Min.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



17 Random Access Memory 2016

Ralf Baecker
*1977, Düsseldorf, DE

Profil en aluminium, mécanisme de prélèvement et de placement sur mesure, caméra de microscope, ordinateur et électronique, 60 × 60 × 150 cm.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



Random Access Memory est un dispositif à mémoire numérique qui fonctionne avec du matériel géologique (grains de sable d'environ 1.5 mm). Chaque bit individuel de la mémoire peut être lu, écrit et supprimé par un mécanisme de prélèvement et de placement d'un grain de sable. Les fautes de lecture, des grains de sable qui rebondissent ou la présence d'autres particules rendent le mécanisme sujet aux erreurs. Un logiciel, inspiré d'une machine de Turing bidimensionnelle, dirige le dispositif. Il équivaut à l'approche employée par des ordinateurs contemporains.

Le matériel géologique fait référence à l'ancienne technique arabe de géomancie qui trouve ses origines dans le « ilm al-raml » — la science arabe du sable. La géomancie définit un ensemble de règles et d'instructions permettant d'accéder à la connaissance du futur grâce à la lecture des éléments récurrents du matériel géologique. *Random Access Memory* est une œuvre hybride dans laquelle concepts, matériaux et technologies développés au long de deux millénaires se rejoignent.

18 Rechnender Raum / Computing Space 2007

Ralf Baecker
*1977, Düsseldorf, DE

Sculpture légère, lame de hêtre, ficelle, levier, poids, électroniques, servomoteurs, 250 × 300 × 300 cm.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



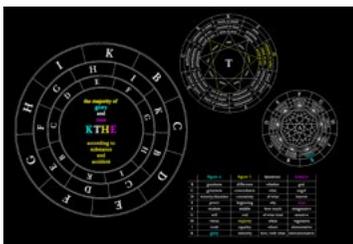
Rechnender Raum nous emmène dans une structure qui pourrait s'apparenter à une machine de calcul ; un espace labyrinthique doté de multiples branches et dont les composantes ont été arrangées en fonction des principes concrets d'ordre, de symétrie et d'équilibre. La construction, faite de lamelles de bois, de chaînes et de poids de plomb, a été conçue comme une machine « inverse » — qui est à l'envers. D'un point de vue fonctionnel, il s'inspire de la logique de réseaux neuronaux. Par sa structure géométrique et le fait de pouvoir voir à travers dans toutes les directions, l'œuvre brouille la perception des lignes entre l'intérieur et l'extérieur.

Cependant, le mécanisme interne de fonctionnement de la machine reste caché. Ainsi, la sensation d'ouverture et de pénétrabilité est entravée, illusoire.

19 Nouvelle interprétation de l'*Ars Generalis Ultima* 2018

Philipp Tögel
*1982, Nuremberg, DE

Interactive, installation javascript (paper.js)
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



Transformation de la machine à papier combinatoire en logiciel informatique. L'art de la combinaison de Ramon Llull se résume à trois éléments. Le premier est un *vocabulaire* de « principes absolus », représentés par les lettres B à K. Ils fonctionnent comme une collection exhaustive d'idées que l'on suppose communes à toute l'humanité. Le second est la logique qui connecte les principes à leurs niveaux de signification. Grâce à cette *grammaire permutative*, les principes peuvent être combinés pour formuler des énoncés et des questions. Une dernière étape complète la combinatoire : les combinaisons de lettres générées par les règles sont *lues et interprétées* par l'utilisateur en tant que questions ou affirmations.

Les « quatre figures » qui forment la combinatoire llullienne montrent le répertoire des termes ainsi que les règles de combinaison auxquels ils se réfèrent — mais seulement partiellement. L'utilisateur forme les affirmations et les questions à partir de chaînes de lettres. La conversion en logiciel — réalisée par Werner Künzel en 1991 — va au-delà du concept originel de Llull puisqu'il transforme les séries de symboles en des fragments de langage.

La version mise à jour du logiciel de Werner Künzel développée par l'artiste et programmeur Philipp Tögel (2017/2018) tente maintenant de relier l'imagerie visuelle des figures et des diagrammes de Llull avec les possibilités offertes par les interfaces élargies d'*Ars generalis ultima*. Le nouveau logiciel cherche à approcher l'algorithme llullien à la fois dans sa fonction et dans sa représentation

20 Moving objects | no. 1755–1899 2016

De la série *Modular*

Pe Lang
*1974, Sursee, CH

Vérins, câbles, silicone,
éléments mécaniques divers
200 × 200 × 8 cm.

Avec l'aimable autorisation de l'artiste.



Poétique de la connaissance

Ramon Llull débuta par l'écriture de poèmes d'amour dans le style des chanteurs provençaux du Moyen Âge, les troubadours. Dans leur quête de la combinaison parfaite entre « motz el son » (« parole et son »), ils invoquaient l'inventio de la rhétorique classique et développaient de complexes compositions techniques. Après sa conversion religieuse, Llull mit sa technique de versification au service de Dieu. Il élargit les méthodes systémiques de la pensée qu'il avait acquises en tant que poète à un langage logique et transféra les mécanismes de la poésie aux processus de la pensée. Il appliqua à la terminologie en général les compétences qu'il avait développées dans l'art de la poésie par l'étude des relations complexes entre les répétitions phonétiques et les variations.

Il est établi que par l'usage de la pensée combinatoire basée sur les nombres, par ses tableaux et ses disques de permutation, Llull recherchait le livre le plus ancien, le livre originel. A son instar, Stéphane Mallarmé en 1957, inventa dans son ouvrage intitulé *Le Livre*, une architecture de texte cosmique pour révéler ni plus ni moins que : « toutes les relations existantes entre toutes les choses ». Dans la même veine mais sous une forme plus réduite, Raymond Queneau créa en 1961 *Cent mille milliards de poèmes* qui consiste en des milliers de phrases tronquées. Ainsi l'ars combinatoria de Llull peut être considéré comme une méthode universelle d'inspiration poétique et comme une poétique de la connaissance.

21 Collage I

1969

Collage, sérigraphie sur papier
50 × 68 cm.
ZKM | Center for Art and Media
Karlsruhe

Collage II

1969

Collage, sérigraphie sur papier
50 × 68 cm.
ZKM | Center for Art and Media
Karlsruhe

Adfera

1972

Sérigraphie sur papier vergé
50 × 66 cm.
ZKM | Center for Art and Media
Karlsruhe

No title

1972

Sérigraphie sur papier vergé
45 × 61 cm.
ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe

Manuel Barbadillo

*1929, Cazalla de la Sierra, ES
†2003, Málaga, ES

22 Impossible Figure (Grey Cubes)

1973

Impossible Figure (Grey Prism)

1973

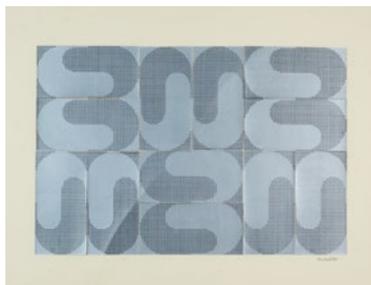
Impossible Figure

1973

José María Yturralde

*1942, Cuenca, ES

Sérigraphie sur carton, 81 × 61 cm.
ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe



23 Recombinatorial Poetry Wheel

2015 / 2018

Sarah Kenderdine

*1966, Sydney, AU

Jeffrey Shaw

*1944, Melbourne, AU

Edwin Thumboo

*1933, Singapore, SG

Project vidéo interactive
Avec l'aimable autorisation des artistes



Dans la pure tradition *OuLiPo* — *l'Ouvroir de Littérature Potentielle* —, cette installation interactive offre aux visiteurs l'opportunité de recombinaison l'œuvre poétique d'Edwin Thumboo, éminent poète originaire de Singapour. Vingt-sept de ses poèmes parmi les plus connus sont redéfinis en lectures poly-vocales qui reconstruisent ou détruisent l'œuvre originale en direct faisant ainsi continuellement émerger de nouveaux vecteurs de sens. D'un diamètre de 200cm, l'image projetée montre un cercle cadencé par vingt-sept silhouettes du poète. Le visiteur tourne un bouton pour faire bouger un point blanc autour du périmètre du cercle et choisir l'une des silhouettes. Il amorce ainsi la lecture d'un poème particulier qui se poursuivra jusqu'à ce qu'il choisisse une autre silhouette. En déplaçant le repère de silhouette en silhouette, le visiteur interrompt la lecture en cours pour découvrir un autre poème et une autre lecture. Le résultat indéterminé découlant des lectures des poèmes de Thumboo — aussi lisibles au centre de l'écran — construit à l'infini une nouvelle entité poétique recombinatoire de l'œuvre.

24 Fesonomia divinatória de Francesc Pujols si hagués viscut a l'època de l'Emperador Traja

1974

Salvador Dalí

*1904, Figueres, ES

†1989, Figueres, ES

Lithographie sur papier
94,7 × 67 × 2,5 cm.
Fundació Francesc Pujols, Martorell Barcelone



25 Pujols–Dalí
1956

Josep Pal-LaTorre

Vidéo, numérisée, b/w, sans son
11:08 Min.

Fundació Francesc Pujols, Martorell Barcelone



Salvador Dalí (1904–1989) a correspondu avec Francesc Pujols (1882–1962) avec lequel il partageait une profonde admiration pour le génie artistique d'Antoni Gaudí (1852–1926). Quand après la guerre civile espagnole (1936–1939), Pujols rentra de son exil en France, les deux hommes se rencontrèrent dans la maison du philosophe, Torre de les Hores, située à Martorell près de Barcelone. Leur rencontre fut documentée par le journaliste Josep Pal-LaTorre.

26 Ospite di Roma.

Salvador Dalí

Dans le journal d'information
de *La Settimana Incom*,
14.05.1954

Vidéo, numérisée, b/w, son, sous-titres
en anglais, 1:30 Min.

Archivio Storico Istituto Luce, Rome

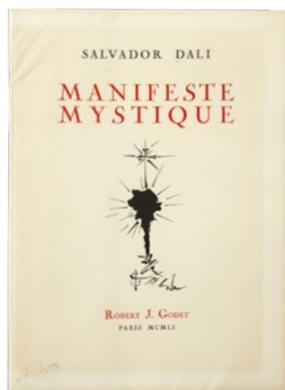


27 Manifeste mystique

Paris 1951

Salvador Dalí

*1904, Figueres, ES
†1989, Figueres, ES



Vers 1948, de retour en Europe après un séjour aux U.S.A., Salvador Dalí élaborera un projet pour le renouveau de l'art religieux. Partiellement inspiré par les artistes de la Renaissance (Raphaël et Léonard de Vinci), ce travail servit de base au Manifeste mystique (1951). Dans cet ouvrage, composé de dessins et d'un texte en français et en latin, Dalí se dissocie des idéaux du mouvement français surréaliste de l'époque, en particulier d'André Breton (1896-1966). En échange, il définit le fondement mystique-extatique de son nouvel art en s'appuyant

sur les travaux de Ramon Llull (1232–1315) mais aussi sur ceux : de l'érudite théologien Raymond de Sabunde (c.1385-1436), du mystique espagnol Juan de la Cruz (1542–1591) à qui Dalí dédie divers tableaux, de l'architecte du monastère d'El Escorial et du palais royal Juan de Herrera (1533–1597), de l'architecte Antoni Gaudí (1852–1926) et enfin du philosophe catalan Francesc Pujols (1882–1962).

28 Lilith

Barcelone 1949

Juan Eduardo Cirlot

*1916, Barcelone, ES
†1973, Barcelone, ES

Estampe

Collection E. Granell, Barcelone

© Antoni Tàpies, VEGAP, Barcelone, 2016



Cuaderno de Alquimia /

Carnet d'alchimie

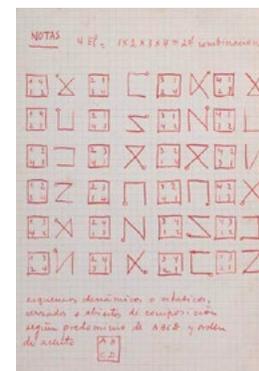
début des années 1950

Juan Eduardo Cirlot

*1916, Barcelone, ES
†1973, Barcelone, ES

Carnet à spirale, écrit à la main
et illustrations personnelles

Avec l'aimable autorisation de
Lourdes Cirlot, Barcelone



Structural Functions of
Harmony (ASSV 2.2.2.)

Chart of Regions

1939–1948

Arnold Schönberg

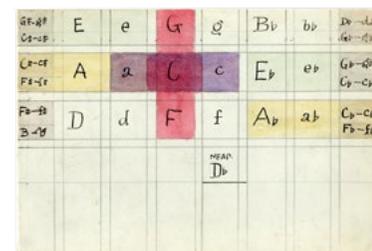
*1874, Vienne, AT
†1951, Los Angeles, CA, US

Crayon, encre et peinture émulsion

sur papier, 20,1×30,7 cm

Arnold Schönberg Center, Vienne

© Belmont Music Publishers, Pacific Palisades



Zwölftonreihenscheiben

n. d.

Disque à douze tons

Arnold Schönberg

*1874, Vienne, AT
†1951, Los Angeles, CA, US

Encre et peinture émulsion sur panneau
d'aggloméré. Diamètre 9 cm.

Arnold Schönberg Center, Vienne

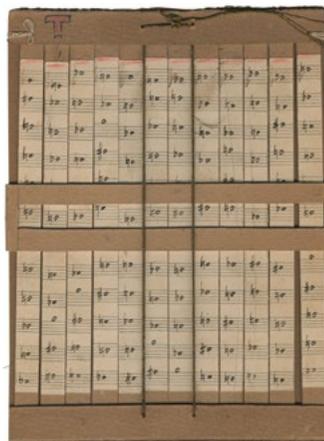
© Belmont Music Publishers, Pacific Palisades



III. Streichquartett op. 30. Reihentafel 1927

Arnold Schönberg
*1874, Vienne, AT
†1951, Los Angeles, CA, US

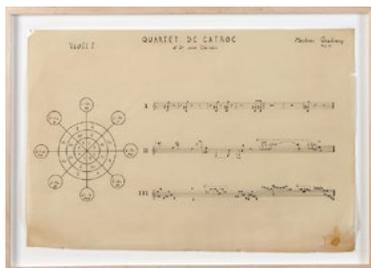
Carton, papier, ficelle
18,9×14,2 cm
Arnold Schönberg Center, Vienne
© Belmont Music Publishers, Pacific Palisades



29 Quartet de Catroc 1962

Josep Maria Mestres
Quadreny
*1929, Manresa, ES

En quatre parties,
letraset et encre sur papier
Chacune 53,4×79,2 cm.
MACBA Collection.
MACBA Consortium.

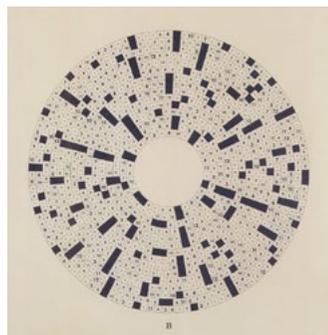


L'Estro aleatorio 1973-1978

Oestrus aléatoire

Josep Maria Mestres Quadreny
*1929, Manresa, ES

Encre, crayon et impression sur papier végétal
48×95×2,5 cm
MACBA Collection.
MACBA Consortium.



30 Cent mille milliards de poèmes Paris 1961

Raymond Queneau
*1903, Le Havre, FR
†1976, Neuilly, FR

Impression
ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe



31 Espace Alphabet 2017

Adam Słowik
*1980, Mazovia, PL
Christian Lölkes
*1990, White Plains, NY, US
Peter Weibel
*1944, Odessa, UKR

Annotation tridimensionnelle dynamique,
installation informatique



Dans le monde analogique, toute annotation est bidimensionnelle. Les lettres, les images et les notes sont invariablement représentées sur des surfaces bidimensionnelles. Ici, la possibilité d'afficher les 26 lettres en utilisant un seul signe tridimensionnel découle d'un objet 3D imaginé par Adam Słowik.

En son temps, Leibniz réduisit les dix chiffres 1-9 et 0, grâce auxquels tous les nombres peuvent être décrits, aux deux chiffres 0 et 1. De manière approchante, ici, un seul objet permet de représenter les 26 lettres.

Cet alphabet se base sur une géométrie simple et chaque lettre et signe est décrit par des paramètres tels que la rotation ou la position de la base. Les lettres individuelles sont définies par un quaternion. Nombreuses séquences et mots peuvent être représentées comme un mouvement via de multiples quaternions.

Le spectateur voit une lettre sur l'écran de gauche par le biais d'une projection de l'objet de base. Si l'objet reste immobile durant un court instant, la lettre est sauvegardée et apparaît sur l'écran de droite. L'objet peut ainsi écrire un texte signe après signe.

32 Machine à calculer 1770-1774

Philipp Matthäus Hahn
*1739, Scharnhausen, DE
†1790, Echterdingen, DE

Impression, 80×80 cm
KK rosa 84, Rechenmaschine P.M. Hahn
Photos : H. Zwietasch; Landesmuseum
Württemberg, Stuttgart



Philipp Matthäus Hahn (1739-1790) de Württemberg était originaire de Kornwestheim près de Ludwigsburg. Prêtre de profession, il s'adonnait avec passion à la mécanique de précision. Dans son atelier, il conçut des montres de grande taille appelées *machinae mundi* (*machines du monde*), des dispositifs astronomiques et des machines à calculer. Il était particulièrement attiré par l'observation et le calcul, le plus précisément possible, du mouvement des étoiles et

des planètes. Hahn étudia les machines à calculer de Jakob Leupold (1674–1727), qui avait publié en 1727 à Leipzig, la première histoire des machines à calculer. Puis, durant les années 1770 Hahn construisit des dispositifs complexes en laiton constitués de deux ensembles de 12 à 14 cadrans circulaires émaillés, qui fonctionnaient grâce à un contacteur manuel central. Avec Antonius Braun (1686–1728), lui aussi de Württemberg et créateur de machines similaires, Hahn fonda la manufacture de la mécanique de précision comparable à ce qu'est aujourd'hui la florissante industrie de l'informatique et du logiciel. Les réalisations de Hahn, à la fois sophistiquées et esthétiques n'étaient, a priori, pas destinés à l'usage des commerçants et des statisticiens. Telles des machines divines d'un genre tout particulier, leur but était de fournir la preuve que le monde fonctionnait comme un énorme compteur mécanique, comme une horloge.

33 arsmag1.c — Ars Magna oder Ars Generalis Ultima

Idee: Werner Künzel
Graphisme: Udo Hartinger
1989



Werner Künzel
*1951, Duisburg, DE
Heiko Cornelius

Programme COBOL. Avec l'aimable autorisation de l'artiste

Ars Generalis Ultima des Raymundus Lullus Berlin 1987 [1986]

Werner Künzel
*1951, Duisburg, DE
Heiko Cornelius

Estampe. Avec l'aimable autorisation de l'artiste

34.1 Music of Changes 1951

John Cage
*1912, Los Angeles, CA, US
†1992, New York City, NY, US

Enregistrement sonore, numérisé, 44:01 Min.

Le morceau *Music of Changes* fut composé en 1951 par l'artiste, compositeur et écrivain John Cage pour le pianiste David Tudor. Il est l'une des premières œuvres de l'artiste découlant de processus aléatoires. Cage s'inspira du *I Ching [Traité canonique des mutations]*, un manuel de divination qui est aussi le plus ancien des textes chinois classiques (premier millénaire avant J-C). La partition comporte 64 hexagrammes — que l'on

peut assimiler à un système binaire — chacun se référant à des lectures d'oracles utilisées par Cage comme des opérateurs dans le développement de compositions, de dessins et de textes régis par le hasard. De cette manière, la création artistique est libérée des intentions de l'artiste, de l'autorité de l'auteur, permettant ainsi aux sujets de parler pour eux-mêmes, pour chaque spectateur, auditeur et lecteur. Cette rétractation de l'ego et le fait de se tourner vers les sujets mêmes, caractéristique de l'ouverture d'esprit, se retrouve dans presque toutes les productions artistiques de John Cage à partir de 1951. L'origine remonte probablement dans son engagement dans le Bouddhisme Zen et le Taoïsme qui lui apprirent à reconnaître les possibilités inhérentes au *I Ching*. Dans l'ouverture d'esprit, le hasard reste la seule constante. « Je suis convaincu que des opérations aléatoires forment une discipline rigoureuse, retirant préférences et aversions de l'ego et ouvrant la musique et le compositeur au monde qui les entourent, qu'il soit musical ou pas. » (John Cage, 1970).

34.2 Jacob's Ladder. Oratio 1917–1922

Arnold Schönberg
*1874, Vienne, AT
†1951, Los Angeles, CA, US

Enregistrement sonore, numérisé. 44:00 Min.

34.3 L'Estro aleatorio. Série de six concerts pour solistes et orchestre symphonique. 1973–1978

Josep Maria Mestres Quadreny
*1929, Manresa, ES

Enregistrement sonore, numérisé. 69:11 Min. Ars Armonica.

35 La rel de l'arbre és una roda 2016

La racine de l'arbre est une roue

Perejaume
*1957, Sant Pol de Mar, ES



Installation audiovisuelle

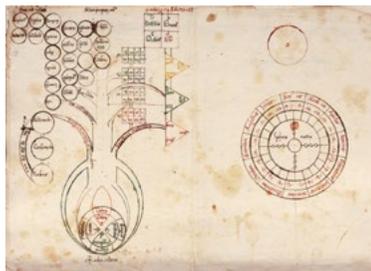
Script et direction par : Perejaume. Chanteurs : Sebastià Bardolet, Pol Blancafort, Jaume Ayats et Josep Pieres. Sélection des textes de Ramon Llull : Perejaume. Adaptation et arrangements musicaux : Jaume Ayats. Extraits de : *Llibre de Gentil*, « Sant Gil »; *Començament de medicina*, « Misere d'Ànger »; *Arbre Exemplifical*, « Goigs de la Mare de Déu del Roser »; *Arbre de la Ciència*, Psalm « In exitu Israel ». Enregistrement à l'Abbot's Hall de Pedralbes Monastery et dans une forêt à Sant Iscle le 3/22/2016
Enregistrement sonore en direct par : Eric Arajol. Tournage et post-production : Wasabi Produccions S. L. Installation vidéo multi-canal, numérisée, couleur, son, 12:47 Min.
Production : Can Castellar et le Centre de Cultura Contemporània de Barcelone – CCCB
Avec l'aimable autorisation de l'artiste.

L'artiste et poète catalan Perejaume (*1957) a développé une vision de la nature et une sensibilité unique qui se retrouvent dans ses œuvres artistiques importantes. Dans ses essais, Perejaume attache une importance capitale au concept d'endroit qui, pour lui, est fondamentalement connecté au paysage catalan. Son dialogue avec la tradition catalane inclue — parmi d'autres choses — les poèmes de Jacint Verdaguer (1845–1902) qui écrit des versions poétiques du *Llibre d'amic et amat de Lull* [*Le livre de l'amant et de l'ami*] ainsi que les peintures d'Antoni Tàpies (1923–2012) et celles de Joan Miró (1893–1983).

Pour son interprétation artistique de la figure de Ramon Llull, Perejaume a créé une installation audiovisuelle intitulée *La racine de l'arbre est une roue* (Barcelone 2016). Elle représente une forêt méditerranéenne plantée d'arbres en rotation avec des chants traditionnels catalans. Le titre de cette installation dérive d'un livre de Ramon Llull, *Ars compendiosa medicinae* (Montpellier? 1285–1287) dans lequel le philosophe utilise le mécanisme de la roue pour représenter sa méthode combinatoire caractéristique dans le contexte des symboles naturels. Les paroles des chansons sont extraites de différents ouvrages philosophiques et scientifiques de Llull. L'ensemble de l'installation traduit la dynamique de la nature et les concepts mécaniques qui inspirent l'*Ars* de Llull.

Ramon Llull, *Arbor principorum medicine*.
Espagne, moitié XVI^e siècle.

Reproduction de manuscrit. St. Gallen, Kantonsbibliothek, Vadianische Sammlung, MS 423. Propriété de Ortsbürgergemeinde, St. Gallen.



36 Histoire combinatoire des images 2017–2018

Márton Fernezely
*1974, Budapest, HU
Miklós Peternák
*1956, Budapest, HU
Zoltán Szegedy-Maszák
*1969, Esztergom, HU

Installation interactive, dispositif LED, écran tactile. Production : ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



« Un million de chimpanzés tapant sur un million de machines durant une période d'un million d'années finiront par écrire la *Divine Comédie* par nécessité et par hasard. Mais alors, qu'a fait Dante ? Il a renversé l'accident et a fait de ce qui était très

improbable quelque chose de nécessaire. C'est ça la liberté. Et c'est la nouvelle manière de considérer la notion de liberté : un renversement du hasard, de l'accident ; c'est ce que l'on trouve dans les images techniques. » — observe Vilém Flusser dans une entrevue télévisée en 1991.

L'une des singularités de la visualisation digitale est qu'avec n'importe quel support d'une résolution définie, le nombre d'images est limité. De ce fait, toutes les images qu'il est possible d'avoir sur une toile numérique peuvent être rendues — une à une — grâce à un algorithme combinatoire. La plupart des variations ne seront guère plus que du bruit dénué de sens, mais parmi elles se trouveront toutes les peintures, toutes les photographies, toutes les infographies qu'il est possible de créer mais aussi tous les cadrages cinématographiques et même toutes les images prises de chaque objet, sous tous les différents angles et éclairages possibles — l'ensemble représenté à une résolution donnée sur l'afficheur numérique.

Dans cette installation, deux chronologies d'images célèbres sont observées en parallèle sur l'écran tactile : l'une montre l'histoire du talent humain — ou, comme Flusser le décrit, la défaite de l'entropie ou de la liberté —. La deuxième montre la frise chronologique d'un algorithme combinatoire, c'est à dire comment la vision mécanique arriverait aux mêmes résultats s'il essayait chacune des combinaisons de pixels sur un afficheur monochrome à une résolution 128 × 128.

Les deux chronologies peuvent être explorées horizontalement sur l'écran tactile. Lorsque l'on sélectionne une image, sa position apparaît sur chacune des frises chronologiques, humaine et algorithmique en complément de sa reproduction monochrome 128 × 128 sur un mur LED.

37 (JC{639}) 2006 / 2012 Variation aléatoire #1 / 89: Jozef Cseres

Sabine Groschup
*1959, Innsbruck, AT

Vidéo numérique, couleur, son, OmeU
29:14 Min. (31:33 Min.)
Avec l'aimable autorisation de l'artiste et
John Cage Organ Foundation Halberstadt,
Edition Peters et John Cage Trust.



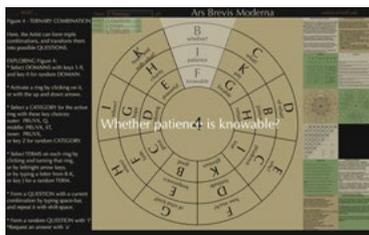
Grâce à une esthétique visuelle et à un design sonore succincts, le film expérimental (*JC{639}*) (A 2006/2012, 29'14''12) de l'artiste, réalisatrice et écrivaine autrichienne Sabine Groschup documente l'extraordinaire performance d'ORGAN2/ASLSP de John Cage au St. Burchardi Church à Halberstadt en Allemagne. Cage, qui écrit l'œuvre pour un piano en 1985 l'a ensuite adaptée en 1987 pour l'orgue avec en titre *As SLOW*

aS Possible [Aussi lent que possible]. Ceci questionne sur la signification de « aussi lent que possible » et sur les bases de la pratique de la performance musicale en général. La performance à Halberstadt relève le défi d'une manière surprenante puisqu'elle est planifiée pour durer 639 années. Le film consiste en 89 séquences recombinaisons aléatoirement en des variations toujours nouvelles. Ainsi, à travers l'esthétique formelle du film, Sabine Groschup se réfère aussi au travail artistique de John Cage dans lequel le hasard et l'aléatoire jouent un rôle central.

38 Ars Brevis Moderna 2018

Berlin Society for Nontrivial Pursuits (S4NTP)
Alberto de Campo, Hannes Hoelzl, Étudiants de la classe d'art génératif, UdK Berlin
Remerciements particuliers à Daniel Hromada.

Mac Mini, écran, clavier, pavé tactile
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



39 Flare 2014

Yunchul Kim
*1970, Séoul, KR

Solution Flare, moteur, micro-contrôleur, réacteur à double enveloppe, aluminium
153 × 80 × 80 cm.

Avec l'aimable autorisation de l'artiste



Yunchul Kim combine des aspects matériels, électroniques et mathématiques-algorithmiques de notre réalité ; ce faisant, il démontre une pratique contemporaine de l'alchimie au plus haut niveau. Dans les dernières années, Kim a construit une série d'artefacts complexes dans la tradition pataphysique, combinant des matériaux hétérogènes comme des liquides, des peintures, des produits chimiques et des métaux variés dans un dynamisme poétique. Le titre de l'installation — *Flare* — fait référence à la *Flare* solution que l'on peut voir bouger dans le réacteur de verre. L'œuvre fait aussi référence à l'important lobby caché de l'industrie du pétrole et du gaz par *Flare Solutions Ltd*. L'artiste coréen travaille actuellement en tant que chercheur à l'Université des arts appliqués de Vienne sur le projet *Liquid Things*.

Vers la pensée computationnelle

Les répercussions de la pensée de Lull dans les domaines de la technologie, de l'art et de la culture trouvent leur équivalent contemporain dans la révolution pédagogique basée sur la « pensée computationnelle ». Les raisons de la présentation de ce polymathe, penseur et philosophe à l'EPFL sont liées à la pertinence de ses investigations et de sa production, encore aujourd'hui. Lull avait pressenti ce qu'allait devenir le domaine des sciences informatiques. Il était le pionnier de la théorisation de nombreux concepts et idées pertinents — depuis les diagrammes de visualisation aux processus et systèmes génératifs. Architecte de la pensée computationnelle, Lull posa les bases visionnaires d'un domaine actuellement à la pointe de l'enseignement et de l'apprentissage à l'EPFL — raison pour laquelle l'exposition est sur le campus.

Avec *Thinking Machines*, les domaines de la poésie, de la littérature et de l'art côtoient ceux des humanités et de la recherche scientifique. L'EPFL a réalisé cette exposition dans le but de partager une vision nouvelle sur la « gestation » des sciences contemporaines à travers l'histoire des sciences et celle de l'art. L'exposition invite à réfléchir à l'influence des combinatoires Lulliens sur les principes génératifs et algorithmiques utilisés dans les technologies de pointe. Elle soulève enfin des questions éthiques quant à l'accumulation et au transfert d'informations par des systèmes intelligents.

L'EPFL a récemment amorcé une ambitieuse réforme des programmes d'études visant à faire de la pensée computationnelle un élément clé des connaissances de base de tous les étudiants, quelle que soit

leur discipline. Alors que les machines progressent en matière d'identification de modèles, de problématisation et de prise des décisions, de nombreuses tâches qui nécessitaient une intervention humaine peuvent à présent être effectuées efficacement par un ordinateur. Ceci nous invite à réexaminer le type de décisions qu'ingénieurs et scientifiques doivent apprendre à gérer.

Il est temps de se pencher sur les idées du polymathe médiéval, Ramon Llull, reconnu comme l'un des précurseurs de la pensée computationnelle et de regarder comment ses idées inspirèrent une pensée nouvelle au-delà des frontières culturelles, spatiales et temporelles. Ainsi naîtront les concepts qui forgeront les programmes d'étude de demain.

40 Logidules

Logidules sont de petites boîtes en plastique qui contiennent un élément électronique ou plus. Leur assemblage permet aux étudiants de développer des configurations électroniques complexes. Bien que leur développement débuta dès 1968, les logidules, standardisées en 1974 furent utilisées jusqu'en 2010.

Courtesy Musée Bolo, EPFL

41 YOU:R:CODE 2017

Bernd Lintermann
*1967, Düsseldorf, DE

Installation interactive
1 miroir, 6 écrans

Dimensions
Mur: 8,30 x 2,15 m

Idee: Peter Weibel. Concept, Réalisation: Bernd Lintermann. Design audio : Ludger Brümmer, Yannick Hofmann. Installation originellement conçue pour l'exposition "Open Codes" au ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe.

Le titre *YOU:R:CODE* peut être lu de deux manières différentes : « your code » indique que, dans l'installation, le visiteur fait l'expérience de sa transformations numériques de différentes manières. Alors qu'il voit à l'entrée son reflet dans le miroir-image virtuelle la plus réelle que l'on puisse imaginer — le reflet est peu à peu transformé en un ensemble de données numériques jusqu'à ce que le visiteur soit réduit à un code industriel lisible. À la fin, l'image est libérée de la représentation



virtuelle et matérialisée via un affichage à flip dot (points rotatifs utilisés dans les afficheurs).

La lecture alternative « you are code » met l'accent sur le fait que nous sommes nous-mêmes constitués de codes qui se manifestent, entre autres exemples, dans notre code génétique. Le code génétique forme l'algorithme de la vie et détermine nos actions depuis la naissance.

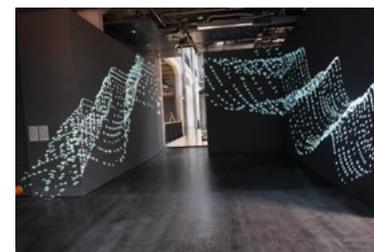
Le premier panneau est un véritable miroir optique, selon les lois de la géométrie et de l'optique. Dans le second panneau, le visiteur est transformé en temps réel en une sculpture 3D dynamique qui pivote dans le plan de l'image. Le troisième panneau montre le visiteur en tant que persona internet. Son corps est un assemblage d'icônes utilisées dans les médias sociaux (doivent être adaptés pour la Chine) et comme un cloud flottant de javascript, le code utilisé pour accéder aux données des réseaux sociaux. Le visage du visiteur est scanné. À côté de son visage, le visiteur voit des estimations de sa taille, de son âge, de son sexe et de la couleur de ses cheveux. Dans le quatrième panneau le visiteur devient le code source de son corps, représenté par des images et des lettres A, C, G et T qui sont les quatre bases de l'ADN : respectivement l'adénine, la cytosine, la guanine et la thymine. Les gènes susceptibles d'influencer la prédisposition à un cancer ou le fait d'être empathique apparaissent sur le corps. Le panneau qui suit fusionne le code biologique au code numérique. Il fait ainsi écho à la recherche actuelle qui propose d'employer les gènes comme système de stockage numérique à long terme. Dans le dernier panneau, le visiteur est représenté tel une silhouette avec un code barre sous-jacent et un affichage à flip dot (simulé ici !). Durant des décennies, les images composées de lumière — comme par exemple celles sur les télévisions, les écrans et les projecteurs — déterminaient la communication avec les ordinateurs numériques. Depuis l'arrivée de l'Internet des Choses, l'image numérique s'est détachée de la lumière et les objets-mêmes sont devenus des supports.

42 The Names 2018

Michael Bielicky
*1954, Prague, CZ
Kamila B. Richter
*1976, Olomouc, CZ

Programmation :
Wilhelm Brodt, Andreas Hampp.
Arrangement sonore : Lorenz Schwarz.

Mini PC, projecteur, programme développé par l'artiste.
Produced by ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe.
Avec l'aimable autorisation de l'artiste



43 Au Dieu l'Inconnu

Bible. Actes 17, 16–23

(Paul in Athens)

2005

Valère Novarina

*1947, Chêne-Bougeries, CH

Extrait de *La Chair de l'homme*,

P. O. L. Editions, 1995

Lecture : Laurence Mayor, Paris, 2005

59:20 Min.

Avec l'aimable autorisation de l'artiste

« Il ne s'agit pas de performance, de dissémination orale d'un texte écrit, mais plutôt de la pratique mentale d'un exercice d'expiration, telle une personne constamment contrainte de se nourrir de ses propres mots. Une renaissance respiratoire. Inventer un souffle pour soi-même. Devenir un praticien du souffle. »

Valère Novarina

Image Credits

- 1 Matthias Gommel, Horstühle, 2002 / 2018. Vue de l'installation, *DIA-LOGOS. Ramon Llull and the ars combinatoria*, 17.03.–05.08.2018. ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. © Photo : ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Tobias Wootton.
- 3.1 Ramon Llull, *Ars compendiosa inueniendi ueritatem* [en Latin], France (ou Espagne?), XIV^e siècle. Manuscrit sur parchemin. © Fondation Bodmer, Cologny et e-codices Virtual Manuscript Library of Switzerland. Ramon Llull, *Sincah basitah* [*Ars Brevis in arabe*], Aleppo (?), c.1682. © Maronite Archbishopric Library, Aleppo. Ramon Llull, *Melakhah ketsarah* [*Ars Brevis* en hébreu], Senigallia, Italie, 1476. © The Jewish Theological Seminary, New York.
- 3.2 Mashallah ibn Athari, *De compositione astrolabii* (en Latin, trad. Iohanne Hispalensi), Bâle (?), XIII^e siècle, XIV^e siècle, manuscrit. © Universitätsbibliothek, Bâle, and e-codices Virtual Manuscript Library of Switzerland. Peter Apian, *Cosmographia, sive, descriptio universi orbis* [...] (Anvers, 1584). © Bibliothèque de l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Ramon Llull, *Ars compendiosa medicinae*, Naples (?), c.1520, manuscrit. © Kantonsbibliothek, St. Gallen et l'Ortsbürgergemeinde, St. Gallen. Ramon Llull, *Opuscula chymica*, XV^e siècle, manuscrit. © Burgerbibliothek, Bern. Thomas Le Myésier, *Breviculum ex artibus Raimundi Lulli electum*, Nord de la France (?), Après 1321, Facsimilé du manuscrit (Valencia, 1993), Impression. © Badische Landesbibliothek, Karlsruhe.
- 3.3 Gottfried Wilhelm Leibniz, *Dissertatio de arte combinatoria* [...] (Leipzig, 1666). © Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek, Hannover. *I Ching / I Ging* hexagrams. Propriété de Gottfried Wilhelm Leibniz et annoté par lui, 1701. Reproduction de l'impression et de l'encre sur papier © Gottfried Wilhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek, Hannover. Ramon Llull, *Raymundi Lullii Opera ea quae ad adinventam* [...] (Lazarus Zetzner : 23 Argentorati [Strasbourg], 1617). © Zentralbibliothek, Zürich.
- 3.4 Athanasius Kircher, *Ars Magna Sciendi* [...] (Amsterdam, 1669), vol. 1. © Bibliothèque de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne. Stephan Michelspacher, Cabala, speculum artis et naturae, in *Alchymia* [...] (Augsburg, 1654). Giovanni Battista della Porta, *De Occultis Literarum Notis* [...] (Strasbourg, 1603). © Collection privée, Berlin.
- 5 Petrus Roselli, *Portolan chart of the Mediterranean and the Black Sea*, 1449. © Karlsruhe Badischen Landesbibliothek, S6
- 6 Abraham Abulafia, *Hayyei ha-Olam ha-Ba* [*Life of the World to Come*, in Hebrew] © Collection Braginsky, Zürich. Photo: Ardon Bar-Hama, Ra'anana, Israel. Athanasius Kircher, *Ars Magna Sciendi* [...] (12 vols., Amsterdam, 1669), vol. 1. © Bibliothèque de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, Lausanne. Ramon Llull, *Ars compendiosa inueniendi ueritatem*. © Bodmer Foundation et e-codices Virtual Manuscript Library of Switzerland. Pseudo-Ramon Llull, *Various texts*, c.1520. © Kantonsbibliothek, St. Gallen et l'Ortsbürgergemeinde, St. Gallen, et e-codices Virtual Manuscript Library of Switzerland.
- 7 Philipp Goldbach, *Ars Generalis Ultima (R. Lullus)*, 2016. De la série *Read Only Memory* © l'artiste © Photo : Paul Schöpfer, Cologne.
- 8 Yunchul Kim, *Self-portrait.jpg*, 2005. © l'artiste.
- 10 Josep Maria Subirachs, *Llull*, 1988. © ESPAI SUBIRACHS, Barcelone
- 11 Nikolaus Joachim Lehmann *Machine à calculer de Leibniz 1690–1720* (réplique), 1995. © Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF), Paderborn
- 13a Disque de Bolton datant d'env. 1800–1806 (réplique), 2013. © Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF), Paderborn
- 13b *Kryha Liliput*, 1926. © Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF), Paderborn
- 14 Daniel Libeskind, *Virtual House*, 1997. © Daniel Libeskind. © Photo : Sebastian Pfuetze
- 15 Photo de la *Reading Machine* par Daniel Libeskind datant de 1985, Photo de la *Memory Machine* par Daniel Libeskind datant de 1985, Photo de la *Writing Machine* par Daniel Libeskind datant de 1985. © Daniel Libeskind. © Photo : Hélène Binet
- 17 Ralf Baecker, *Random Access Memory*, 2016. © l'artiste
- 18 Ralf Baecker, *Rechnender Raum / Computing Space*, 2007. Vue de l'installation, *DIA-LOGOS. Ramon Llull and the ars combinatoria*, 17.03.–05.08.2018. ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe © ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Photo : Tobias Wootton
- 23 Sarah Kenderdine, Jeffrey Shaw, Edwin Thumboo, *Recombinatorial Poetry Wheel*, 2015/2018 © les artistes
- 24 Salvador Dalí, *Fesonomia divinatória de Francesc Pujols si hagués viscut a l'època de l'Emperador Traja*. © Fundació Francesc Pujols, Martorell, Barcelone
- 25 Josep Pal-LaTorre, *Pujols–Dalí*, 1956. © Fundació Francesc Pujols, Martorell, Barcelone
- 26 Salvador Dalí, Manifeste mystique, 1951. © Collection privée, Berlin
- 28 Juan Eduardo Cirlot, *Lilith*, 1949. © E. Granell Collection, Barcelone, Antoni Tàpies, VEGAP, Barcelone, 2016

- Juan Eduardo Cirlot, *Cuaderno de Alquimia / Carnet d'alchimie* début des années 1950 © Lourdes Cirlot, Barcelone
 Arnold Schönberg, *Structural Functions of Harmony* (ASSV 2.2.2.)
 Chart of Regions, 1939–1948.
 © Arnold Schönberg Center, Vienne
 Arnold Schönberg, *Zwölftonreihenscheiben n. d.* © Arnold Schönberg Center, Vienne
 Arnold Schönberg, *Streichquartett op. 30. Reihentafel*, 1927.
 © Arnold Schönberg Center, Vienne
- 29 Josep Maria Mestres Quadreny, *Quartet de Catroc*, 1962. © MACBA Collection. MACBA Consortium.
 Josep Maria Mestres Quadreny, *L'Estro aleatorio*, 1973–1978. © MACBA Collection. MACBA Consortium.
- 30 Raymond Queneau, *Cent mille milliards de poèmes*, 1961. Vue de l'exposition *DIA-LOGOS. Ramon Llull and the ars combinatoria*, 17.03.–05.08.2018, ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe © ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Photo : Tobias Wootton
- 31 Adam Słowik, Christian Lölkes, Peter Weibel, *Alphabet Space*, 2017. Vue de l'exposition *Dataspheres*. 20.09–22.09.2018, ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe © Adam Słowik © ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Photo : Jonas Zilius
- 32 Philipp Matthäus Hahn, *Calculating machine*, 1770–1774, KK rosa 84, Rechenmaschine P. M. Hahn.
 Photo © H. Zwietsch ; Landesmuseum Württemberg, Stuttgart
- 33 Werner Künzel, Udo Hartinger, *arsmag1.c – Ars Magna oder Ars Generalis Ultima*, 1989. Program COBOL. © les artistes.
- 35 Perejaume, *La rel de l'arbre és una roda*, 2016 Vue de l'exposition, *DIA-LOGOS. Ramon Llull and the ars combinatoria*, 7.03.–05.08.2018. © Perejaume © Photo : ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Photo : Tobias Wootton
- 37 Sabine Groschup, *(JC{639})*, 2006/2012. © Sabine Groschup / Bildrecht, Wien 2018. Photo Barbara Klemm.
- 39 Yunchul Kim, *Flare*, 2014. Photo © l'artiste
- 41 Bernd Lintermann, *YOU:R:CODE*, 2017 © Bernd Lintermann, © ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Photo : Felix Grünshloß
- 42 Michael Bielicky, Kamila B. Richter, *The Names*, 2018. Vue de l'exposition, *DIA-LOGOS. Ramon Llull and the ars combinatoria*, 17.03.–05.08.2018. ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe. Photo : Michael Bielicky

Thinking Machines. Ramon Llull and the ars combinatoria EPFL ArtLab

03.11.2018–10.03.2019

Commissaires

Amador Vega,
Peter Weibel,
Siegfried Zielinski

Directrice EPFL ArtLab
Sarah Kenderdine

Partenaires

ZKM | Center for Art
and Media Karlsruhe,
Centre de Cultura
Contemporània
de Barcelone – CCCB

Crédits de l'exposition

EPFL ArtLab

Directrice

Sarah Kenderdine

Assistance des commissaires
et coordination de projet

Giulia Bini

Experte manuscrits

Lisandra S. Costiner

Scénographie

Matthias Gommel

Design graphique de l'exposition

Robert Preusse & Stefanie Rau
(operative.space)

Programmation web

Martin Wecke

Installation technique

Vincent Jaccoud,
Frédéric Paschoud,
Patrick Chouard,
Nikolaus Völzow

Installateurs des œuvres

Artinate

Impression

Centre d'impression EPFL
(certifiée myclimate)

Gestion opérationnelle
et programmation

Equipe ArtLab

ZKM | Karlsruhe

Assistance des commissaires
et coordination de projet

Bettina Korintenberg

Régie d'œuvres

Natascha Daher

L'EPFL ArtLab remercie les artistes
et les prêteurs.



Brochure

Chapitres

Sarah Kenderdine,
Amador Vega,
Peter Weibel,
Siegfried Zielinski

Textes

Lisandra S. Costiner,
Bettina Korintenberg,
Daniel Irrgang,
Amador Vega,
Peter Weibel,
Siegfried Zielinski,
les artistes

Traduction AN → FR

Vivienne Baillie

Révision et lecture d'épreuves

Lisandra S. Costiner,
Anne-Gaëlle Lardeau

Design graphique

Robert Preusse & Stefanie Rau
(operative.space)

Caractère

Gräbenbach
(Camelot Typefaces)

Papier

Profilbulk 1.1

© 2018 EPFL ArtLab et
ZKM | Center for Art and Media Karlsruhe
© 2018 Chapitres : les auteurs
Textes: les auteurs

Exposition à l'EPFL ArtLab
Ecole polytechnique fédérale de Lausanne,
Place Cosandey,
CH – 1015 Lausanne

- | | | | | | |
|-----|--|-----|---|---|--|
| 1 | <i>Listening Chair</i> , 2002/2009
Matthias Gommel | 13b | <i>Kryha Liliput</i> , 1926 | <i>III. String quartet op. 30. Ranked panel</i> , 1927
<i>The Jacob's Ladder. Oratio</i> , 1917–1922
Arnold Schönberg | |
| 1.1 | <i>Cantavan los aucells a l'auba [...]</i> , 2016
Josep Soler | 14 | <i>Virtual House</i> , 1997
Daniel Libeskind | 29 | <i>Quartet de Catroc</i> , 1962
<i>L'Estro aleatorio</i> , 1973–1978
Josep Maria Mestres Quadreny |
| 1.2 | <i>Orient–Occident</i> , 1960
Iannis Xenakis | 15 | Photos de la <i>Reading Machine</i> , la <i>Memory Machine</i> et la <i>Writing Machine</i> par Daniel Libeskind de 1985, 2018 | 30 | <i>Cent mille milliards de poèmes</i> , 1961
Raymond Queneau |
| 1.3 | <i>Response Impulses</i> , 2018
Aether Ore | 16 | <i>Cubic Limit</i> , 1973–1974
Manfred Mohr | 31 | <i>Espace Alphabet</i> , 2017
Adam Słowik, Christian Lölkes, Peter Weibel |
| 2 | Animation audiovisuelle sur la base des douze enluminures du <i>Breviculum ex artibus Raimundi Lulli</i> par Thomas Le Myésier | 17 | <i>Random Access Memory</i> , 2016
Ralf Baecker | 32 | <i>Machine à calculer</i> , 1770–1774
Philipp Matthäus Hahn |
| 3 | Vitrines contenant les manuscrits de Ramon Llull, Mashallah ibn Athari, Peter Apian, Thomas Le Myésier, Gottfried Wilhelm Leibniz, Athanasius Kircher, Stephan Michelspacher, Giovanni Battista della Porta | 18 | <i>Rechnender Raum / Computing Space</i> , 2007
Ralf Baecker | 33 | <i>arsmag1.c–Ars Magna</i> oder <i>Ars Generalis Ultima</i> , 1989
Werner Künzel |
| 4 | <i>Les déplacements de Ramon Llull et de ses enseignements – un cartogramme</i> , 2018 | 19 | Nouvelle interprétation de <i>Ars Generalis Ultima</i> , 2018
Philipp Tögel | 34.1 | <i>Music of Changes</i> , 1951
John Cage |
| 5 | <i>Portulan de la Méditerranée et de la Mer Noire</i>
Petrus Roselli | 20 | <i>Moving objects no. 1755–1899</i> , 2016
Pe Lang | 34.2 | <i>Jacob's Ladder. Oratio</i> , 1917–1922
Arnold Schönberg |
| 6 | Manuscrits de Abraham Abulafia, Athanasius Kircher, Ramon Llull, Pseudo-Ramon Llull | 21 | <i>Collage I</i> , 1969
<i>Collage II</i> , 1969
<i>Adfera</i> , 1972
<i>No title</i> , 1972
Manuel Barbado | 34.3 | <i>L'Estro aleatorio. Série de six concerts pour solistes et orchestre symphonique</i> , 1973–1978
Josep Maria Mestres Quadreny |
| 7 | <i>Ars Generalis Ultima (R. Lullus)</i> , <i>Ars Signorum (G. Dalgarno)</i> , <i>Lettre à Marin Mersenne (R. Descartes)</i>
<i>Polygraphia nova et universalis ex combinatoria arte detecta (A. Kircher)</i> , 2016
Philipp Goldbach | 22 | <i>Impossible Figure (Grey Cubes)</i> , 1973
<i>Impossible Figure (Grey Prism)</i> , 1973
<i>Impossible Figure</i> , 1973
José María Yturralde | 35 | <i>La rel de l'arbre és una roda</i> , 2016
Perejaume |
| 8 | <i>Self_portrait.jpg</i> , 2005
Yunchul Kim | 23 | <i>Recombinatorial Poetry Wheel</i> , 2015/2018
Sarah Kenderdine, Jeffrey Shaw, Edwin Thumboo | 36 | <i>Histoire combinatoire des images</i> , 2017–2018
Márton Fernezelyi, Miklós Peternák, Zoltán Szegedy-Maszák |
| 9 | <i>Meditationes</i> , 2016
David Link | 24 | <i>Fesonomia divinatoria de Francesc Pujols si hagués viscut a l'època de l'Emperador Traja</i> , 1974
Salvador Dalí | 37 | <i>(JC{639})</i> , 2006/2012
Sabine Groschup |
| 10 | <i>Llull</i> , 1988
Josep Maria Subirachs | 25 | <i>Pujols–Dalí</i> , 1956
Josep Pal-LaTorre | 38 | <i>Ars Brevis Moderna</i> , 2018
Berlin Society for Nontrivial Pursuits (S4NTP) |
| 11 | <i>Machine à calculer de Leibniz 1690–1720 (réplique)</i>
Nikolaus Joachim Lehmann | 26 | <i>Ospite di Roma</i> . Salvador Dalí. Dans le journal d'information de <i>La Settimana Incom</i> , 14.05.1954 | 39 | <i>Flare</i> , 2014
Yunchul Kim |
| 12 | <i>Mythe de Magistra</i> , 2013
Tatjana van Vark | 27 | <i>Manifesto mystique</i> , 1951
Salvador Dalí | 40 | Logidules |
| 13a | Disque de Bolton datant d'env. 1800–1806 (réplique) | 28 | <i>Lilith</i> , 1949
<i>Cuaderno de Alquimia, beginning of the 1950s</i>
Juan Eduardo Cirlot | 41 | <i>YOU:R:CODE</i> , 2017
Bernd Lintermann |
| | | | <i>Structural Functions of Harmony. Twelve-tone selection dial</i> , n. d. | 42 | <i>The Names</i> , 2018
Michael Bielicky, Kamila B. Richter |
| | | | | 43 | <i>Au Dieu l'Inconnu</i> , 2005
Valère Novarina |

