

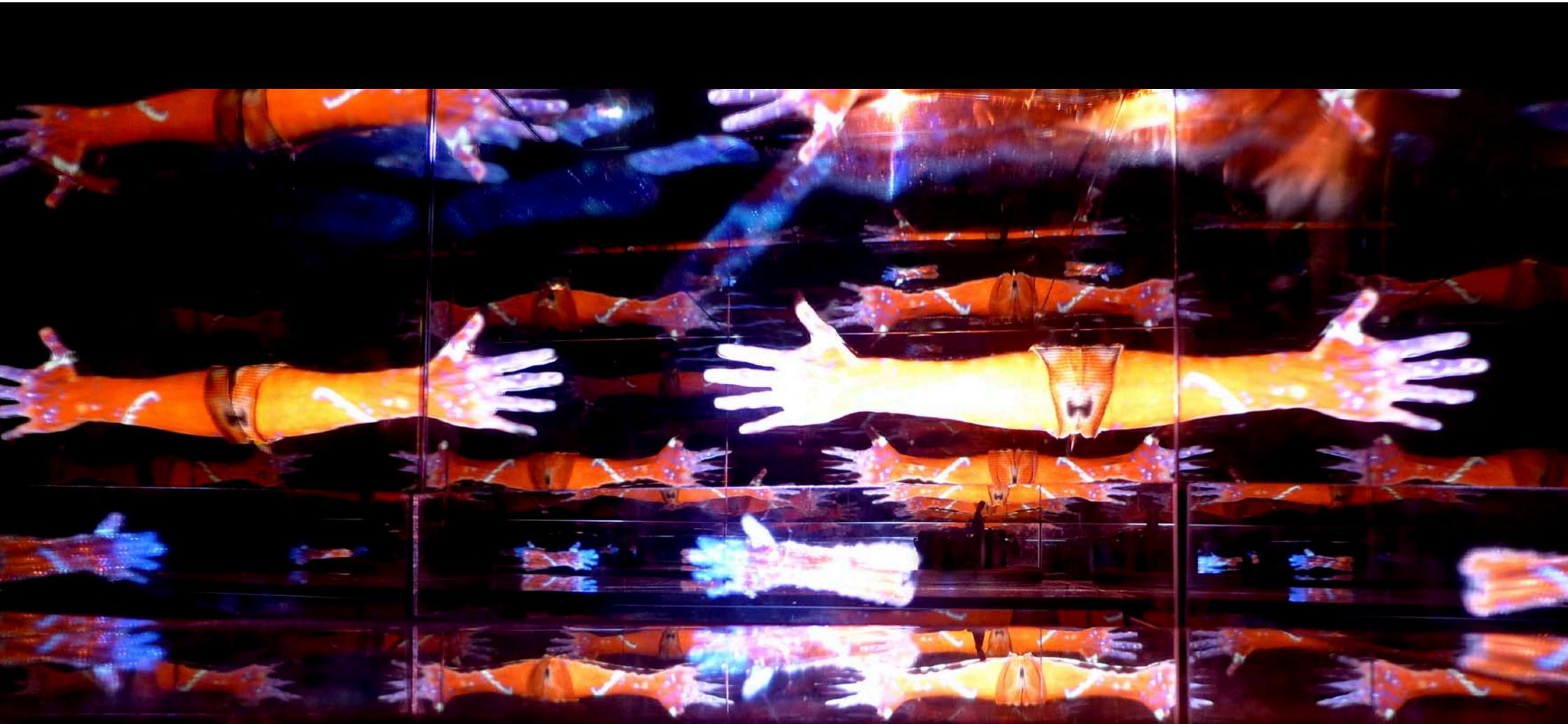
# Matière noire

**Installations interactives visuelles et sonores**

Scenocosme : Grégory Lasserre & Anaïs met den Ancxt

[www.scenocosme.com](http://www.scenocosme.com)

Scenocosme : Grégory Lasserre / Anaïs met den Ancxt  
scenocosme@gmail.com - Tel : 06 61 09 50 52



## Introduction

Tout au long du vingtième siècle, et jusque dans le vingt-et-unième, les physiciens se sont attachés à plonger dans la matière pour en discerner les détails de plus en plus fins, dans un jeu de poupées gigognes. L'atome cache en son sein un noyau, lui-même composé de protons et de neutrons, eux-mêmes formés de quarks, des particules élémentaires qui constituent la dernière frontière connue de l'infiniment petit. A présent, pour le physicien des particules, il ne s'agit pas seulement de mesurer le comportement des briques les plus élémentaires de la matière (par exemple, le mouvement de ces particules, ou leurs désintégrations en d'autres particules). Il s'agit aussi d'expliquer ce comportement de façon quantitative, par le biais de nombres et d'équations. Or l'élaboration de ces équations constitue un défi intellectuel remarquable. Pour rendre compte des particules élémentaires, il a fallu marier deux avancées particulièrement déroutantes du vingtième siècle, la théorie de la relativité et la mécanique quantique, débordant de paradoxes et d'incongruités. Et leur combinaison s'est avérée avoir des conséquences encore plus perturbantes pour les physiciens des particules, en désaccord avec notre perception intuitive de la matière qui nous entoure. Même si ces derniers ont souvent refusé ces résultats au premier abord, les expériences menées en physique nucléaire, puis en physique des particules, ont confirmé cette vision perturbante, inattendue, de la matière.

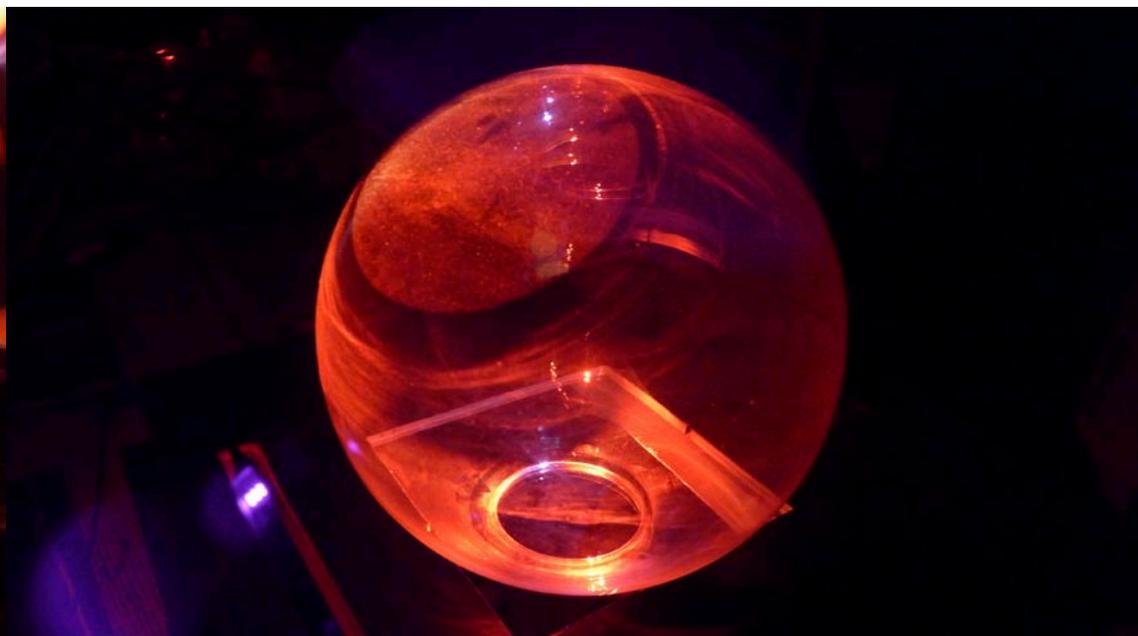
Cette vision, très mathématique, se prête mal à la transcription en mots du langage courant, car ce sont des équations traduisant des concepts éloignés du sens commun. C'est aussi une vision physique inhabituelle, qui défie nos intuitions issues du monde qui nous entoure, où ni les effets de la relativité ni ceux de la mécanique quantique ne sont perceptibles.

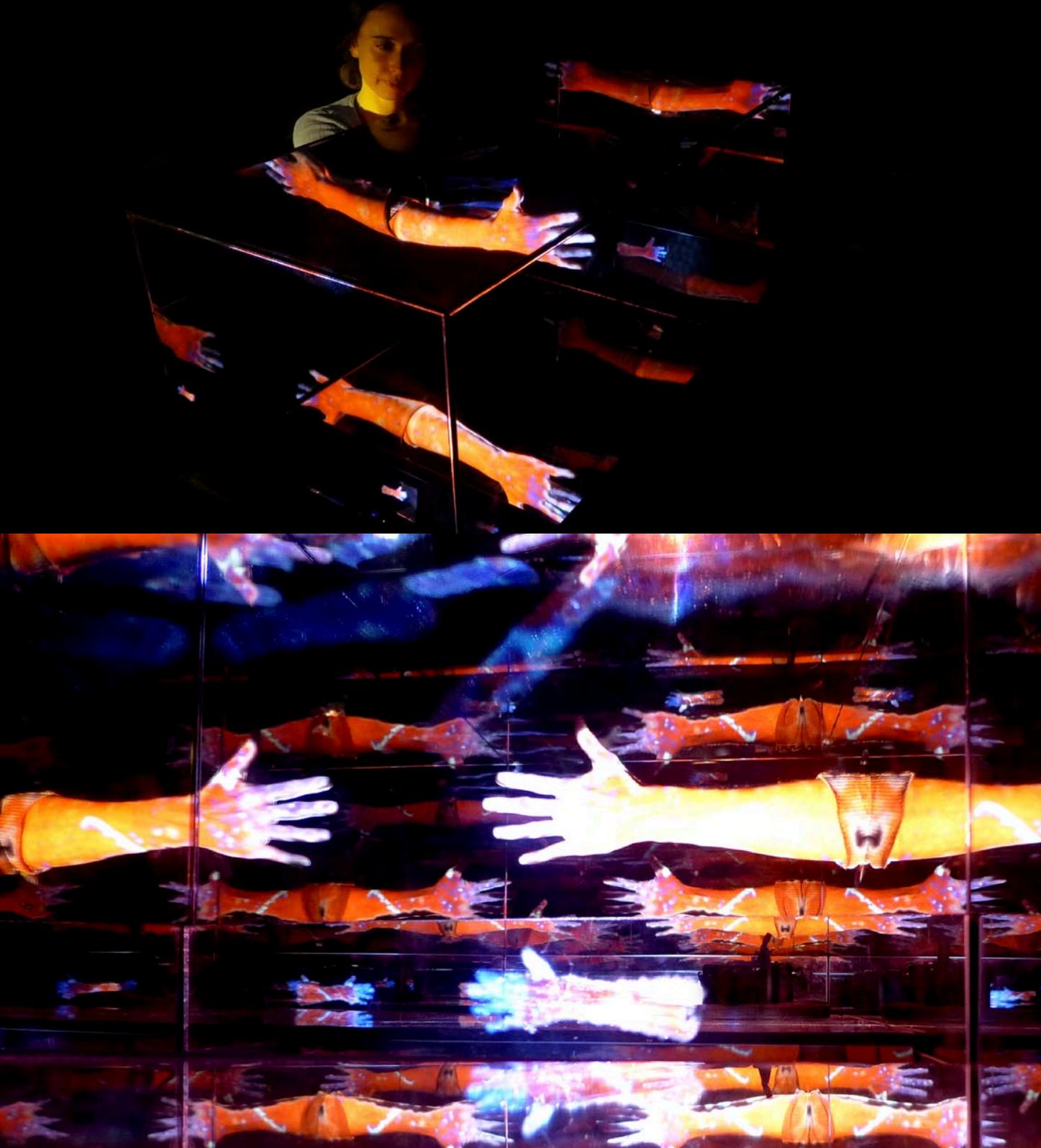
Nous avons essayé ici une approche différente, artistique, pour donner à voir, à toucher, à expérimenter une matière telle que les physiciens peuvent la concevoir, une matière très différente de la vision prosaïque du sens commun, et donc pleine de surprise poétique.

Les installations de «Matière noire» abordent certains de ces aspects déroutants de la matière. Ces œuvres artistiques réinterprètent ces concepts et ces idées sous une forme originale.

**Plus d'informations et vidéo : [www.scenocosme.com/matiere\\_noire.htm](http://www.scenocosme.com/matiere_noire.htm)**

Matière noire est une création Art & Science réalisé avec le soutien de La Diagonale Paris-Saclay en collaboration avec le scientifique : Sébastien Descotes-Genon - Directeur du Laboratoire de Physique Théorique (CNRS & Université Paris-Sud)





## **Matière noire : Vide et matière**

Oeuvre interactive visuelle et sonore

Cette installation interactive est un parallélépipède noir dont toutes les surfaces intérieures et extérieures se réfléchissent à l'infini. Une ouverture permet de glisser sa main à l'intérieur.

Dans la vitrine, la main est recouverte de part et d'autre d'une matière visuelle et sonore bouillonnante qui rappelle la façon dont nous sommes traversés en permanence par des particules.

Le fourmillement qui parcourt la main du spectateur évoque les images issues d'une chambre à brouillard. Ce dispositif, utilisé au milieu du 20ème siècle pour détecter des particules, est une sorte d'aquarium contenant une vapeur d'eau dans un état instable (métastable) : le passage d'une particule chargée électriquement suffit à déstabiliser la vapeur et à créer des gouttelettes d'eau qui permettent de visualiser la trajectoire des particules pendant quelques instants avant de disparaître.

En plongeant sa main dans l'installation, le spectateur transforme sa main en un détecteur de physique des particules. Il va ainsi avoir l'illusion de «voir» l'activité liée aux particules qui le traversent en permanence, sans qu'il en ait conscience.

La création sonore évolue avec le déplacement de la main et souligne ce fourmillement quantique.

**Plus d'informations et vidéo**

[www.scenocosme.com/matiere\\_noire.htm#1](http://www.scenocosme.com/matiere_noire.htm#1)



### **La question scientifique**

Notre première image de la matière est celle d'une entité compacte, pesante, impossible à traverser. Or la vision actuelle de la matière est plutôt celle d'une matière « pleine de vide », poreuse, constituée de particules quasi-ponctuelles séparées par de « vastes » distances (à l'échelle subatomique), une matière à travers laquelle on peut passer sans difficulté. Ainsi l'atome est constitué d'électrons orbitant à une distance d'un dix-milliardième de mètre autour d'un noyau atomique 10 000 fois plus petit. Le rapport entre un atome et son noyau est approximativement le même rapport qui existe entre la taille de la Terre et la distance Terre-Soleil. La matière est donc belle et bien pleine de... rien.



Si nous sommes constitués de particules si éloignées les unes des autres, il est facile de traverser cette matière. En effet, nous sommes traversés en permanence par de grandes quantités de particules provenant de la radioactivité naturelle des objets qui nous entourent, mais aussi de notre Soleil, d'autres étoiles de la Voie Lactée ou d'autres galaxies plus lointaines. Les particules en question sont très variées. Il peut s'agir de protons ou d'électrons très énergétiques : la plupart vont être arrêtés par l'atmosphère terrestre, créant parfois des aurores polaires, mais certains vont arriver jusqu'au sol. Il peut aussi s'agir de neutrinos, des particules fantomatiques capables de traverser la Terre de part en part sans être absorbées. On imagine même qu'il pourrait exister des particules d'un type nouveau, appelée matière noire, qui tout comme les neutrinos pourraient traverser sans difficulté de grandes quantités de matière, mais qui seraient beaucoup plus lourdes que les neutrinos.



## **Matière noire : Brouillard quantique**

Oeuvre interactive visuelle et sonore

Assis devant une sphère de verre, le spectateur est invité à prendre le temps de l'observer. Lorsque son regard se pose sur une partie de la sphère de verre, celle-ci s'anime d'une agitation intrinsèque visuelle et sonore. Si le spectateur se concentre plus précisément sur une partie de la sphère, celle-ci devient plus lumineuse et les formes qui la parcourent plus distinctes. Dès qu'il commence à fixer un autre point de la sphère, une autre partie s'éclaire, toujours avec la même type d'agitation intrinsèque, mais avec un aspect parfois différent. Et si le spectateur examine à plusieurs reprises la sphère au même endroit, il s'apercevra que son apparence a fluctué au cours du temps.

Cette sphère permet au spectateur d'imaginer ce que serait un objet quantique de taille humaine. L'œil du spectateur agit comme une « mesure » qui gèle, au moins pour un temps, certaines caractéristiques de l'objet tout en en laissant d'autres libres de fluctuer. Et lorsque le spectateur cesse de regarder la sphère, et donc de mesurer ses caractéristiques, celles-ci redeviennent fluctuantes, « floues ». De tels comportements quantiques ne se rencontrent évidemment pas dans la vie courante, et ils n'apparaissent généralement qu'avec des objets de taille atomique (ou inférieure). A des distances plus grandes, ces propriétés quantiques disparaissent au profit d'un comportement décrit par la mécanique classique, et correspondant à notre intuition quotidienne.

**Plus d'informations et vidéo**

[www.scenocosme.com/matiere\\_noire.htm#2](http://www.scenocosme.com/matiere_noire.htm#2)





### ***La question scientifique***

L'image qu'on se fait de la matière est souvent celle d'un objet massif, inerte, stable, aux contours bien déterminés, posé sur un plan de travail. Même les images de l'infiniment petit les plus habituelles sont celles de particules, des petites boules de billard aux trajectoires bien définies, s'entrechoquant selon des lois de mécanique classique.

Cette image est remise en cause par la mécanique quantique. Les particules subatomiques ne sont plus localisées en un seul point à une seule vitesse, mais sont «diffuses» dans l'espace et dans le temps. Ainsi on ne peut pas connaître parfaitement la position et la vitesse d'un électron orbitant autour d'un noyau atomique. On ne peut plus raisonner en terme d'une trajectoire parfaitement déterminée et prévue de façon parfaite par les équations de la physique. Le physicien ne peut calculer que des probabilités, par exemple la présence de l'électron en un certain point de l'espace à un moment donné.

Il existe toutefois des instants où ce «brouillard quantique» s'évanouit, lorsque le physicien effectue des mesures. On connaît alors la position de l'électron (ou sa vitesse) de façon très précise. Mais dès que la mesure est faite, la mécanique quantique reprend ses droits, et il faut à nouveau raisonner en termes de probabilités.





## Matière noire : Les symétries discrètes

Oeuvre interactive visuelle

Le spectateur est confronté à un miroir qui va choisir de façon aléatoire quelles symétries appliquer à son reflet. Ces symétries ne peuvent pas être parfaitement identiques aux trois symétries discrètes du monde subatomique, mais elles s'en inspirent :

- la parité est représentée par un simple reflet «usuel», si on oublie l'absence de couleurs (la parité renverserait les trois composantes spatiales, y compris le haut et le bas de l'image).
- le renversement temporel est signifié par un reflet qui “repart en arrière” en accéléré (l'inversion temporelle conserverait le même rythme que le mouvement initial).
- la conjugaison de charge se manifeste par une inversion du reflet en négatif : elle figure le passage de la matière à l'antimatière, complémentaire l'une de l'autre (la conjugaison de charge créerait un reflet en apparence identique à l'image initiale, et il faudrait tester la charge électrique des particules pour différencier électrons et antiélectrons).



Chacun des «univers» ainsi montré par le miroir correspond à un univers «alternatif», où se produisent des événements qui peuvent être vraisemblables ou inattendus. De la même manière, les symétries du monde subatomique aboutissent à des processus tantôt autorisés, tantôt interdits par les lois physiques.

Plus d'informations et vidéo

[www.scenocosme.com/matiere\\_noire.htm#3](http://www.scenocosme.com/matiere_noire.htm#3)



## La question scientifique

Pour décrire un système et son évolution, le physicien a besoin de connaître les «bons» paramètres. Et pour identifier les paramètres pertinents, il a souvent recours à un outil très puissant, celui des symétries. Par exemple, la Terre a une symétrie sphérique presque parfaite : en première approximation, la force de gravitation qu'elle exerce sur nous ou sur des satellites ne dépend que de l'altitude, qui est le seul paramètre pertinent pour écrire les équations associées. La symétrie de rotation de la Terre nous a permis de simplifier le problème.

Certaines symétries interviennent donc de manière naturelle pour décrire le monde à l'échelle humaine. Il s'agit le plus souvent de symétries continues, car on peut choisir de les appliquer de façon plus ou moins importante (par exemple, on peut choisir d'appliquer une rotation d'un quart de tour, de deux tiers de tour, ou de tout autre fraction de tour). Dans le cadre de l'infiniment petit, on utilise aussi d'autres symétries, dites «discrètes», qui passent sans transition d'une situation à une autre, comme un miroir. Les trois symétries discrètes utilisées en physique des particules sont

- la parité : toutes les coordonnées spatiales sont inversées, comme une image obtenue à travers trois miroirs successifs
- l'inversion temporelle : le temps est renversé, comme un film se déroulant à l'envers
- la conjugaison de charge : toute particule est transformée en son antiparticule, faisant se correspondre matière et antimatière.

Si on étudie un processus physique, comme l'évolution d'un électron autour d'un noyau atomique ou la désintégration d'une particule en des particules plus légères, on peut regarder l'image de ce processus à travers chacune de ces trois transformations.

Si on utilise une seule de ces transformations, ou deux d'entre elles, l'image obtenue n'est pas un processus physique. C'est en particulier la raison pour laquelle matière et antimatière ne sont pas parfaitement équivalentes... et cela expliquerait (en partie) pourquoi notre Univers semble privilégier la matière par rapport à l'antimatière.

En revanche, si on combine les trois symétries, aussi étonnant que cela puisse paraître, le processus «image» est bien un processus physique, qui suit les mêmes lois que le processus initial. C'est une contrainte importante pour décrire le comportement des particules élémentaires.



Château du CNRS / Festival Curiositas / Arts-sciences - Gif-sur-Yvette (FR)



## Scenocosme : Grégory Lasserre & Anaïs met den Ancxt : [www.scenocosme.com](http://www.scenocosme.com)

Le couple d'artistes Scenocosme réunit Grégory Lasserre et Anaïs met den Ancxt. Ils vivent en région Rhône-Alpes en France.

Leurs créations singulières prennent forme à travers diverses expressions: installations interactives, art plastique, art numérique, art sonore, performances collectives etc...

En distillant la technologie numérique, ils en font ressortir des essences de rêve et de poésie, ils en utilisent ainsi la partie vivante, sensible voire fragile.

Artistes plasticiens, ils détournent diverses technologies pour créer des oeuvres d'art contemporaines. Ils développent la notion d'interactivité, par laquelle l'œuvre existe et évolue grâce aux relations corporelles et sociales des spectateurs. Ils réalisent d'étonnantes hybridations entre technologies et éléments vivants ou naturels (végétaux, humains, eau, bois, pierres...). La plupart de leurs oeuvres interactives perçoivent diverses relations invisibles entre les corps et l'environnement. Ils rendent sensibles les variations énergétiques infimes des êtres-vivants en proposant des mises en scène interactives où les spectateurs partagent des expériences sensorielles extraordinaires. Leurs œuvres sont présentées dans de nombreux musées, centres d'art contemporain et festivals d'art numérique dans le monde.

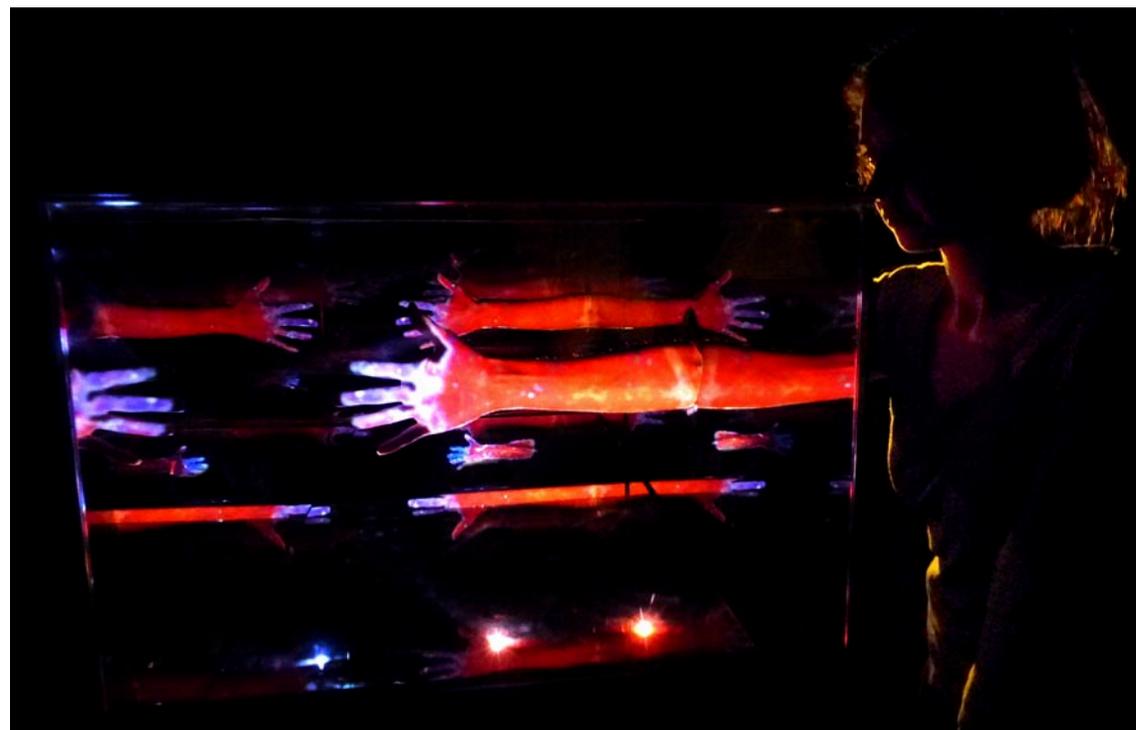
Leurs installations artistiques ont notamment été exposées au ZKM Centre for Art and Media Karlsruhe (Allemagne), au Musée des beaux-arts de la Nouvelle-Écosse (Canada), au Daejeon Museum of Art (Corée), au National Centre for Contemporary Arts (Moscou), au Contemporary Art Museum Raleigh (USA), au Bòlit Centre d'Art Contemporani (Girona); dans de nombreuses biennales et festivals internationaux : Art Center Nabi / INDAAF (Séoul), Biennial International Experimenta (Australie), Futuresonic (UK), BIACS3 Biennial International of Contemporary Art (Seville), NAMOC National Art Museum of China / TransLife Triennial of Media Art (Pékin), WRO (Pologne), FILE (São-Paulo), ISEA International Symposium on Electronic Art (2009 Belfast, 2011 Istanbul, 2012 Albuquerque, 2013 Sydney), EXIT, VIA, Lille3000, Ososphere, Scopitone, Seconde nature (France)... lors d'événements importants : Exposition universelle (Shanghai), Nuits Blanches (Toronto, Halifax, Singapour, Bruxelles, Brighton, Amiens, Segovia, Bucarest), Fête des lumières (Lyon)... ainsi que dans plusieurs centres d'art : MONA (Australie), MUDAC, Fondation Claude Verdan (Lausanne), Musée Ianchelevici (Belgique), Kibla (Slovénie), Banff Centre (Canada), la Villa Romana (Florence), Utsikten Kunstsenter (Norvège), Watermans (UK), Centre des arts d'Enghien-les-Bains, La Gaîté Lyrique (Paris) etc.

Biographie complète : [www.scenocosme.com/PDF/scenocosme\\_BOOK\\_FR.pdf](http://www.scenocosme.com/PDF/scenocosme_BOOK_FR.pdf)

Wikipedia : <https://fr.wikipedia.org/wiki/scenocosme>

### Précédentes expositions de Matière noire

- Impact (International Meeting in Performing Arts and Creative Technologies)  
Maison de la Science / Curator : Jonathan Thonon & Hervé Caps - Liège (**Belgium**)
- Labanque - Centre d'Arts Visuels / Curator : Philippe Massardier - Béthune (Fr)
- Château du CNRS / Festival Curiositas / Arts-sciences - Gif-sur-Yvette (Fr)
- Musée de la lumière et de la matière Science-ACO / Festival Curiositas - Orsay (Fr)





## Démarche artistique: hybridations entre nature et technologie

En tant qu'artistes œuvrant dans les arts interactifs, Scenocosme: Grégory Lasserre & Anaïs met den Ancxt, explorent les capacités que leurs offrent les technologies afin de dessiner des relations sensibles au sein de créations capables d'augmenter nos sens et nos perceptions. Leurs œuvres sont issues d'hybridations possibles entre le monde vivant et la technologie dont les points de rencontres les incitent à inventer des langages sensibles et poétiques.

Ils proposent de sonder, de ressentir des éléments du réel qui nous sont invisibles ou auxquels nous sommes insensibles.

Dans leurs créations, l'image du nuage est utilisée en tant que métaphore de l'invisible. Les interactions qu'ils offrent aux spectateurs dans leurs œuvres rendent sensible des échanges invisibles. Plutôt que de dévoiler clairement leurs complexités, elles ouvrent l'imaginaire de chacun. Entre ce qui est et ce qui nous apparaît perceptible, il y a toujours une sorte de point aveugle qui stimule l'imagination.

Lorsqu'ils créent des œuvres interactives, ils inventent des langages sonores et/ou visuels. Ils traduisent des échanges entre les corps, et entre les corps et l'environnement. En plus des interrelations sensibles qu'ils proposent aux spectateurs, leurs œuvres jouent de leurs propres sens augmentés en vivant d'elles-mêmes, avec la technologie, et avec des réactions qui échappent volontairement à leur contrôle.

Le corps des spectateurs est le siège de leurs attentions en ce qu'il est capable d'entrer en relation avec l'autre et avec les éléments. Le corps est en lui-même une interface sensorielle continue avec le monde. Lorsqu'ils conçoivent leurs créations, ils réalisent des mises en scène intimistes qui prennent toujours en compte la place des spectateurs. En ce sens, ils portent une intention singulière à la règle du jeu qui s'accomplit entre les spectateurs et leurs installations. Cette règle du jeu permet la traduction d'un dialogue entre l'humain et les objets mais également entre humains. Ils portent un intérêt particulier aux rapports que les individus peuvent avoir entre eux et ils s'attachent à proposer de nouvelles possibilités de rencontres et relations. Ils considèrent aussi la plupart de leurs œuvres comme des « médiateurs » entre les spectateurs, qui rassemblent, stimulent des interrelations, des échanges, au-delà d'un simple rapport frontal.

### Autres œuvres sensorielles et sonores interactives

Fluides : [www.scenocosme.com/fluides.htm](http://www.scenocosme.com/fluides.htm)

Maison sensible : [www.scenocosme.com/maison\\_sensible.htm](http://www.scenocosme.com/maison_sensible.htm)

Lights Contacts : [www.scenocosme.com/contacts\\_installation.htm](http://www.scenocosme.com/contacts_installation.htm)

SphérAléas : [www.scenocosme.com/spheraleas.htm](http://www.scenocosme.com/spheraleas.htm)

Ecorces : [www.scenocosme.com/ecorce.htm](http://www.scenocosme.com/ecorce.htm)