

dossier de presse



LES DEUX
infinis

EXPOSITION
du 8 novembre 2005
au 4 février 2006
tout public
Entrée libre



Un peu... de Culture Physique



accélérateur de particules,
antimatière, atome, boson de
Higgs, big-bang, dimension,
électron, énergie, espace-
temps, horizon, neutrino,
onde gravitationnelle,
particule élémentaire,
proton, quark, trou noir, ...

Aurions-nous peur des mots ?
Pratiquons un peu de culture
scientifique pour nous
familiariser avec le plus
grand laboratoire du monde,
l'Univers, et avec ses
composants élémentaires...

entre deux
infinis



*Là où l'infini de l'espace
recoupe l'infini du temps,
on trouve un endroit précis
à un moment donné ;
j'y suis souvent.*

Grégoire Lacroix

∞

Les 2 infinis

**du 8 novembre 2005
au 4 février 2006**

A L'AGORA DES SCIENCES

**Une exposition grand public
pour découvrir
la Physique des Particules,**

**un domaine de pointe de la
recherche fondamentale**



Un parcours interactif et illustré au cours duquel le visiteur est amené à faire le grand écart entre l'infiniment petit et l'infiniment grand !

Une découverte des développements les plus récents de la physique des particules...

Une installation spectaculaire mettant en scène une expérience de détection en temps réel des rayons cosmiques :
Le Cosmophone, à la croisée des deux infinis !

Un peu d'Histoire Physique

Il y a un siècle, les scientifiques venaient de découvrir toutes sortes de rayons mystérieux : rayons X, rayons alpha et bêta. D'où venaient-ils ? Etaient-ils de même nature ?

La physique du XX^{ème} siècle a répondu à ces questions, améliorant grandement notre compréhension de l'Univers.

Aujourd'hui, nous savons que la structure intime de la matière (infiniment petit) est directement liée à celle de l'Univers (infiniment grand) et à son histoire (infiniment loin dans le passé).

Les particules élémentaires gouvernent l'évolution de l'Univers. Certaines se révèlent être de véritables messagers des confins du cosmos.

Grâce aux techniques de la physique des particules, les scientifiques commencent à déchiffrer ce qu'elles ont à nous dire.

**L'infiniment petit et l'infiniment grand...
jamais ces deux extrêmes ne se sont tant
parlé.**

L' EXPOSITION

Imaginez :

Vous êtes à bord d'un ascenseur d'un genre nouveau. Chaque fois que vous montez d'un étage, vous grossissez dix fois. Ainsi, au septième étage, vous serez dix millions de fois plus gros (10^7), d'une taille semblable à celle d'une planète de notre système solaire. Inversement, au dixième sous-sol, vous aurez la taille d'un simple atome de carbone.

Vous voilà, en somme, embarqués dans une extraordinaire machine à explorer l'infini !

Mais... la réalité est plus complexe :

Pour voir des objets minuscules ou immensément grands, les physiciens doivent imaginer et construire de gigantesques instruments.

Le microscope ou la lunette astronomique, outils d'observation des chercheurs de jadis, sont aujourd'hui remplacés par des accélérateurs de particules ou d'immenses télescopes et détecteurs d'astro-particules. L'énergie qu'ils mettent en œuvre et les dimensions de ces appareillages sont sans aucune commune mesure avec celles de leurs prédécesseurs.

Explorez les 2 infinis, en empruntant l'un des deux parcours de l'exposition

Bienvenue dans le monde de l'infiniment petit

Pour voir des objets minuscules, la lumière atteint vite ses limites, même lorsqu'on utilise des instruments de grossissement optique. Pour progresser vers l'infiniment petit, le physicien a alors recours à d'autres types de rayons, invisibles à nos yeux : les particules élémentaires.

Comment voir l'invisible ? Une cellule ? Un atome ? Une particule élémentaire ?

Pourquoi abandonner la lumière pour « voir » l'infiniment petit ?

Les physiciens ont imaginé des instruments gigantesques :
Le grand collisionneur de hadrons (LHC pour Large Hadron Collider, opérationnel en 2007) est un immense accélérateur, construit de part et d'autre de la frontière franco-suisse. Installé au CERN (Laboratoire européen de physique des particules), à Genève, il se présente sous la forme d'un anneau souterrain de 27 km de circonférence, à l'intérieur duquel les particules circulent à une vitesse prodigieuse. Postés à l'affût dans les points de croisement, des détecteurs de la taille d'un immeuble enregistrent les collisions pour étudier les nouvelles particules qui en sont issues.



Bienvenue dans le monde de l'infiniment grand

L'Univers est notre plus grand laboratoire !

Toute la physique que nous connaissons y est à l'œuvre dans des conditions extrêmes et peut y être observée, testée, mesurée.

Quelles sont aujourd'hui les limites qu'il nous faut franchir pour poursuivre ce voyage vers l'infiniment grand ?

Regarder le ciel, c'est remonter le temps, pourquoi ?

Un parcours pour découvrir des télescopes d'un genre nouveau :

- HESS, un grand télescope gamma
- AUGER, détecteur de grandes gerbes cosmiques
- ANTARES, le télescope immergé à neutrinos
- VIRGO, l'équerre sensible aux ondes gravitationnelles,

et les objets célestes qu'ils détectent : supernovae, quasars, pulsars...

Au terme de ce parcours, une remontée aux tous premiers instants après le Big Bang, où particules élémentaires et structure de l'Univers étaient intimement liées...

nous voici à la croisée des deux infinis.

Le Cosmophone

A l'entrée de l'exposition, une installation spectaculaire met en scène une expérience de détection en temps réel des rayons cosmiques.

L'espace qui nous entoure est constamment baigné de particules élémentaires issues de phénomènes galactiques lointains : les rayons cosmiques.

Notre corps y est insensible, bien qu'à chaque seconde, plusieurs particules d'origine cosmique le traversent.

Le COSMOPHONE est un dispositif proposant, en temps réel, une véritable expérience de détection de muons (particules générées par les rayons cosmiques), configurée pour que les visiteurs puissent percevoir ce flux de particules.

Ce module interactif est associé à un dispositif de synthèse sonore qui « rend audible », par un effet de spatialisation du son, la trajectoire des particules détectées.

CONCEPTION ET REALISATION

David CALVET, Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand, CNRS-IN2P3, Université Blaise Pascal

Claude VALLEE, Centre de Physique des Particules de Marseille, CNRS-IN2P3, Université de la Méditerranée

Richard KRONLAND et Thierry VOINIER, Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, CNRS

Avec le soutien des équipes techniques du CPPM

<http://cosmophone.in2p3.fr>



Rendez-vous avec les 2 Infinis

Une série de rencontres avec des chercheurs

tous les samedis, à partir du 19 novembre, sur le plateau de l'exposition et dans l'Auditorium Marcel Benarroche.

Une pratique libre de la culture physique : l'occasion d'exercer votre curiosité en côtoyant des chercheurs à travers des questions, des démonstrations, des animations et discussions

AU PROGRAMME : Projet ANTARES : pourquoi faut-il immerger un télescope ? - Que savons-nous de l'Univers ? - Qu'est-ce que l'énergie noire ? L'anti-matière ? - D'où vient la masse des particules ? - Que peut apporter la physique des particules à l'imagerie médicale et... à la datation du vin ? ! - Comment révéler l'invisible par le son ? ..., plusieurs sujets au cœur des recherches actuelles dans notre région.

CALENDRIER :

Les samedis de 14h30 à 18h, entrée libre, sans réservation

Les 19 et 26 novembre

Les 3, 10 et 17 décembre 2005

Les 14, 21 et 28 janvier et le 4 février 2006.

Cette série de Rendez-vous entre un chercheur et le public est proposée par :

**le Centre de Physique des Particules de Marseille
et le Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique**

Les 2 infinis GENERIQUE



Une création 2005 du CCSTI – Agora des Sciences

Cette exposition a été conçue et réalisée par le CCSTI-Agora des Sciences et le Centre de Physique des Particules de Marseille (CPPM : CNRS-UMR 6550, IN2P3, Université de la Méditerranée), en collaboration avec le Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique (LMA : CNRS-UPR 7051) et le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand (LPC : CNRS-UMR 6533, IN2P3, Université Blaise Pascal).

Elle a bénéficié du soutien du Ministère délégué à l'Enseignement Supérieur et la Recherche (via la Délégation Régionale PACA à la Recherche et à la Technologie) et de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules (CNRS-IN2P3), dans le cadre de *2005, Année Mondiale de la Physique*.

Conseillers scientifiques : Claude Vallée et Fabrice Hubaut (CPPM)

Chef de projet et muséographie : Franck Domenge

Conception et réalisation graphiques : Alexandra Matuscak et Valérie Dias

Réalisation audiovisuelle et multimédia : Christophe Barbier, Raphaël Morel

Fabrication décors et mobiliers : Nacer Bounaidja

Direction : Isabelle Miard

Les éléments de cette exposition itinérante ont été produits et assemblés en interne, grâce au concours de l'ensemble de l'équipe du CCSTI. Cette création a bénéficié de la participation spéciale de Valérie Dias, adhérente du CCSTI.

Création graphique de l'affiche : Cédric Malo – Tabas

Le Cosmophone est un dispositif conçu et réalisé par David Calvet (Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand, CNRS-UMR 6533, IN2P3, Université Blaise Pascal), Claude Vallée (Centre de Physique des Particules de Marseille, CNRS-UMR 6550, IN2P3, Université de la Méditerranée), Richard Kronland et Thierry Voinier (Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique, CNRS-UPR 7051).

Il a été fabriqué avec le soutien des équipes techniques du CPPM.

Le CCSTI remercie l'ensemble de ses partenaires et des contributeurs à l'exposition, et tout particulièrement le CPPM avec Claude Vallée, Fabrice Hubaut et Magali Damoiseaux, qui ont initié et accompagné ce projet, ainsi que Elie Aslanidès, qui en a soutenu le lancement.



LES PARTENAIRES DE L'EXPOSITION

Le Centre de Physique des Particules de Marseille
(CPPM, CNRS-UMR 6550, IN2P3, Université de la Méditerranée)



Le Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique
(LMA, CNRS-UPR 7051)



Le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand
(LPC, CNRS-UMR 6533, IN2P3, Université Blaise Pascal)



Le Ministère délégué à l'Enseignement Supérieur et à la Recherche - Délégation Régionale à la Recherche et à la Technologie, Provence-Alpes-Côte d'Azur



L'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules



∞

Le Centre National de la Recherche Scientifique



L'Université de la Méditerranée (Marseille)



L'Université Blaise Pascal (Clermont-Ferrand)





Pour en savoir plus sur

**les laboratoires
partenaires de
l'exposition :**

**Veillez consultez les 2 feuillets
suivants
ou les sites Internet :**

Centre de Physique des Particules de
Marseille
<http://marwww.in2p3.fr>

Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique
<http://www.lma.cnrs-mrs.fr>

Laboratoire de Physique Corpusculaire de
Clermond-Ferrand
<http://clrwww.in2p3.fr>



Centre de physique des particules de Marseille
163, avenue de Luminy – case 902 Marseille cedex 09
tél. : 04.91.82.72.00, fax : 04.91.82.72.99
<http://marwww.in2p3.fr>
Contact :
Magali Damoiseaux, damoiseaux@cprm.in2p3.fr

Le laboratoire :

C'est une unité mixte de recherche avec le CNRS/IN2P3 (Institut de physique nucléaire et de physique des particules) et l'Université de la Méditerranée. Le CPPM est situé sur le parc scientifique et technologique de Marseille Luminy. Le laboratoire est constitué d'une centaine de permanents, d'une vingtaine de doctorants et de visiteurs étrangers.

Nos missions : Recherche fondamentale en physique des particules, astroparticules et en cosmologie observationnelle :

- Étudier les composants ultimes de la matière et les forces qui les relient
- Appréhender l'origine de la masse des particules ;
- Comprendre le mécanisme ayant conduit à la disparition de l'antimatière au cours de l'évolution de l'Univers ;
- Rechercher de nouvelles particules prédites par les théories les plus avancées ;
- Observer le cosmos par la détection des particules élémentaires de très haute énergie ;
- Comprendre la composition de l'Univers primordial par l'étude et l'observation des supernovae.

Nos programmes scientifiques :

Les programmes scientifiques de nos expériences s'inscrivent dans les problématiques et les interrogations fondamentales de notre discipline. Les expériences auxquelles nous participons sont réalisées au sein de grandes collaborations internationales. Elles sont installées auprès de puissants accélérateurs de particules, européens et américains, auprès de grands télescopes terrestres et spatiaux mais aussi au fond de la Méditerranée.

Nos compétences techniques :

Les appareils que nous développons font appel aux technologies d'avant-garde en mécanique, en électronique et en informatique. Leur complexité requiert les méthodes formalisées de gestion de projets et la démarche qualité. A travers ces expertises, le Centre de Physique des Particules de Marseille peut collaborer avec les industriels dans de nombreux domaines technologiques. Les études des différents détecteurs nous conduisent à réaliser des applications dans les domaines de la santé et de l'environnement : l'imagerie médicale et l'étude des milieux marins en mer profonde en sont deux exemples.

Notre rôle dans la région :

Nous contribuons à créer un pôle de recherche d'avant-garde et de hautes technologies qui attirent les scientifiques internationaux de haut niveau. Nous participons à la diffusion des connaissances, à l'enseignement supérieur et à la formation par la recherche, à tous les niveaux, du secondaire à la formation doctorale.

Nous soutenons le transfert technologique en collaborant au développement de techniques et de méthodes dans les PME, PMI. Le laboratoire est centre de compétences en microélectronique.



Le LMA est une unité propre du CNRS , rattachée au département Sciences pour l'Ingénieur, il est composé de 118 personnes, dont 40% de chercheurs et enseignants-chercheurs, 30% d'Ingénieurs, Techniciens et Administratifs et 30 % de doctorants.

Les recherches s'articulent autour de quatre axes : Matériaux, Structures, Ondes et Sons et se déclinent en 17 opérations de recherche.

AXE MATERIAUX	Comportement des matériaux et structures hétérogènes Résistance et surveillance des composites stratifiés Comportement des élastomères
AXE STRUCTURES	Contact, frottement, interfaces Dynamique et contact Vibrations non linéaires Mécanique multiphasique des milieux divisés
AXES ONDES	Vibroacoustique Contrôle actif et restitution temps réel d'environnements sonores Ondes et vibrations dans les poreux Imagerie ultrasonore de matériaux biologiques et industriels Propagation en environnement petits fonds Méthodes d'interface
AXE SONS	Acoustique perceptive et qualité sonore Informatique musicale : synthèse, effets audionumériques et interprétation Modélisation, synthèse et contrôle des signaux sonores et musicaux Physique des instruments de musique

Le laboratoire a de très nombreuses collaborations internationales (N S F/Etats-Unis, G D RE Lagrange, Silencer/contrat européen, Programme EGIDE/accueil étrangers...).

Il réalise beaucoup d'études contractuelles avec des sociétés d'Etat ou des sociétés privées, des ministères et des organismes régionaux (Eurocopter, PS A , ACI Abrupt...)

Il a des actions de formation fortes et à ce titre est impliqué dans deux écoles doctorales et quatre Masters, il est laboratoire d'adossement de l'EGIM et entretient également des relations privilégiées avec d'autres écoles d'ingénieurs.

Enfin il possède des équipements spécifiques remarquables (chambres sourdes, cuves océaniques, scanner U S, centrale hydraulique d'essais dynamiques, machine de traction-torsion, etc...).

INFORMATIONS PRATIQUES

EXPOSITION TOUT PUBLIC à partir de 10 ans

Entrée libre

Groupes sur réservation

Ouverture au public :

Du mardi au vendredi de 9h à 18h

Le samedi de 14h à 19h

Tout renseignement : 04 91 14 37 60

Email : contact@agora-sciences.org

Pour en savoir plus sur l'itinérance de cette exposition : ressources@agora-sciences.org

Contact presse : com.mouton@agora-sciences.org

AGORA DES SCIENCES

61, la Canebière

13 001 MARSEILLE



Pour son fonctionnement, le Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CCSTI - Agora des Sciences, association loi 1901), est régulièrement aidé par les Ministères en charge de la Recherche, de l'Education et de la Culture, le Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur, le Conseil Général des Bouches-du-Rhône, la Ville de Marseille, le Rectorat de l'Académie d'Aix-Marseille, les Universités d'Aix-Marseille, et la Caisse d'Epargne Provence-Alpes-Corse.

