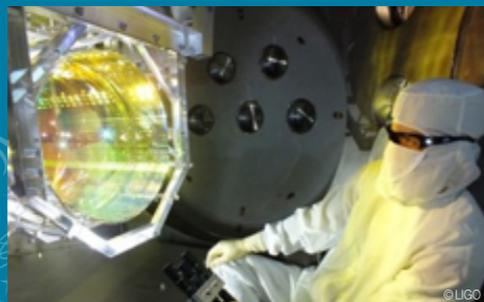


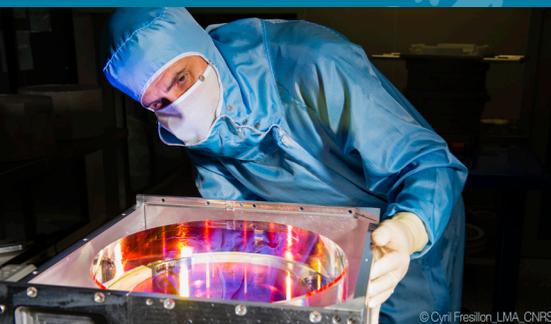
Le LMA, une plateforme unique au monde

Le Laboratoire des Matériaux Avancés (LMA) est depuis le 1er Janvier 2019 une Plateforme Nationale de Recherche de l'IP2i. Il est spécialisé dans l'étude, la réalisation et la caractérisation de couches minces réalisées par différents procédés sous vide (CVD, PVD). Ces dépôts sont utilisés pour des applications optiques et mécaniques (miroirs faibles pertes pour gyrolaser ou interféromètres, antireflets, dichroïques ; tenue à la pluvio-érosion ou la corrosion marine). Les ingénieurs du LMA ont mis au point la plus grande machine de dépôt par faisceaux d'ions au monde.



Membre de la collaboration VIRGO depuis le démarrage du projet en 1993, l'équipe VIRGO du LMA joue un rôle majeur dans l'expérience. Les miroirs des détecteurs américains Advanced LIGO et japonais KAGRA ont également été traités au LMA.

Dans le but d'améliorer encore les performances des futures générations de détecteurs d'ondes gravitationnelles, le LMA conduit un important programme de recherche pour améliorer l'uniformité de ses dépôts sur de grandes surfaces et trouver de nouveaux matériaux. Ses compétences techniques l'amènent aussi à s'impliquer dans des projets importants de l'Agence Spatiale Européenne, et des expériences de plus petite taille.



L'astronomie s'oriente vers des infrastructures toujours plus grandes, où les télescopes optiques géants côtoieront des détecteurs d'ondes gravitationnelles de plusieurs dizaines de kilomètres. Grâce à son expertise actuelle et les opportunités à venir, l'IP2i et l'Université de Lyon peuvent devenir des acteurs incontournables des grands instruments à venir.

L'IP2i en chiffres

175 Postes permanents (124 CNRS)

80 Chercheur.e.s contractuel.le.s dont **43** doctorant.e.s

94 Ingénieur.e.s et technicien.ne.s permanent.e.s

81 Chercheur.e.s et enseignants-chercheur.e.s (**34** CNRS)

5 bâtiments

11 600 m² de locaux

250 m² de moyens d'essais dont **150** m² de classe IS03

1 Plateforme nationale

Implication dans **8** grands projets scientifiques internationaux

25 Visiteurs étrangers et **50** stagiaires par an

Implication dans **3** laboratoires d'excellence

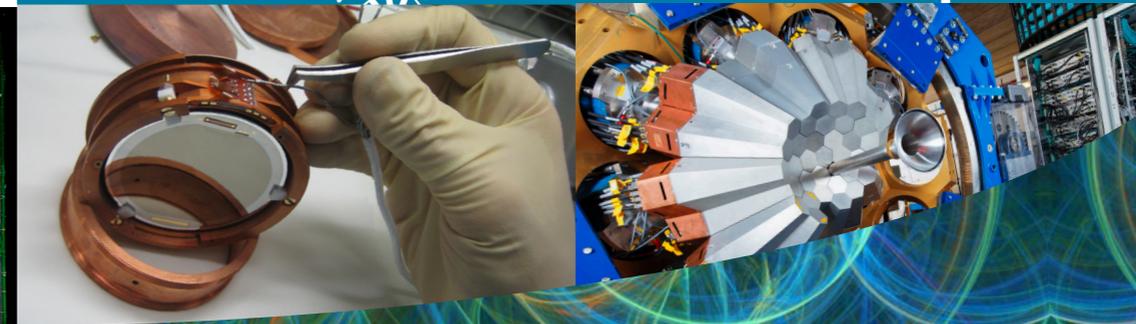


Université Claude Bernard  Lyon 1

Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon



Physique des 2 infinis



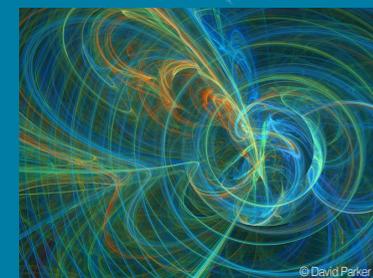
L'IPNL et le LMA, atouts de l'IP2I

L'IP2I est un laboratoire de l'Université Claude Bernard Lyon 1 et de l'Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules du CNRS (IN2P3). L'IP2I, l'Institut de Physique des 2 Infinis de Lyon, est né de la fusion entre l'IPNL (Institut de Physique Nucléaire de Lyon) et le LMA (Laboratoire des Matériaux Avancés).

L'institut mène des recherches au carrefour de deux infinis, allant de l'étude des composants élémentaires de la matière – l'infiniment petit – à l'exploration du cosmos – l'infiniment grand. Sa création ouvre une période nouvelle pour répondre aux questions fondamentales sur l'origine et la composition de l'Univers.

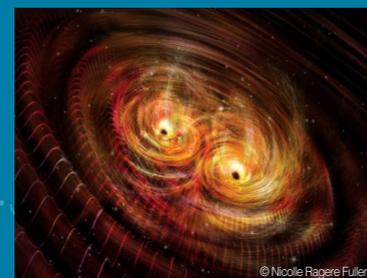
L'IPNL

Plus de 50 ans de recherche et d'expertise technologique en physique subatomique et science des radiations.



Le LMA

Un expert mondial dans le dépôt de couches optiques ultraminces ayant permis la découverte des ondes gravitationnelles.



Physique des particules

Physique hadronique

Physique nucléaire

Science des radiations

Antimatière

Mécanique

Électronique

Informatique

Accélérateurs

Métrologie COFRAC

Neutrinos

Astrophysique

Cosmologie

Ondes gravitationnelles

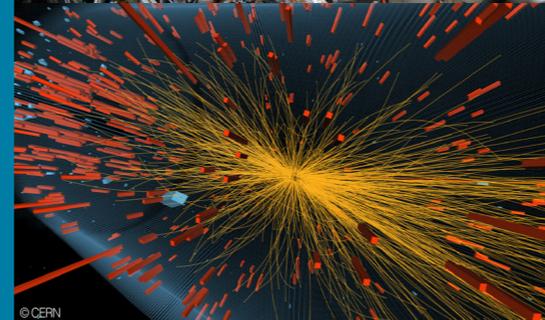
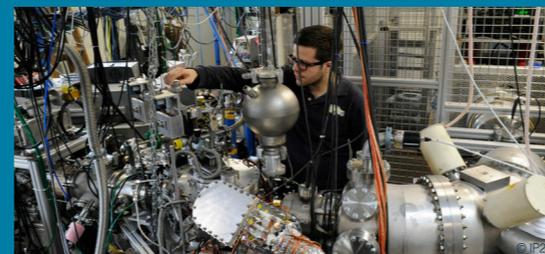
L'IP2I bénéficie d'une solide expertise technique et de développements technologiques de pointe. À travers une approche à la fois théorique et expérimentale, il construit des connaissances sur les propriétés de la matière et les connecte à l'histoire de l'Univers. Ces connaissances sont le socle de formations par-et-pour la recherche.

Physique de l'infiniment petit

Situé à seulement 130 km du CERN, l'IP2I est un acteur essentiel pour les expériences menées sur le plus grand accélérateur de particule au monde, le LHC. Ses équipes sont fortement impliquées dans l'expérience CMS et ont pleinement contribué à la découverte du célèbre Boson de Higgs. D'autres équipes de recherche, impliquées dans l'expérience ALICE et avant cela l'expérience NA50, étudient le Plasma Quarks-Gluons, état particulier de la matière qui prévalait aux premiers temps de l'Univers.

Par ailleurs impliqué sur le projet DUNE aux États-Unis, les expériences OPERA en Italie et T2K au Japon, l'IP2I est également leader depuis longtemps dans l'étude des neutrinos, ces particules ultralégères aux propriétés si particulières.

Enfin avec l'expérience AGATA (plateforme nationale du GANIL à Caen), ou grâce à son propre complexe d'accélérateurs et l'expérience DIAM, les chercheurs de l'IP2I bombardent des cibles avec des ions afin de sonder des noyaux atomiques, des systèmes moléculaires ou encore des composés biologiques complexes.



2013 | Physique des particules

Découverte du Boson de Higgs
prédit par le modèle standard de la physique des particules
CMS (LHC) au CERN

2011 | Neutrinos

Observations et études d'oscillations de neutrinos
T2K et OPERA ; DUNE

2000 | Physique hadronique

Découverte du plasma de quarks et gluons, état particulier de la matière propre à l'Univers jeune
ALICE (LHC) et NA50 (SPS) au CERN

2018 | Matière noire

Meilleurs tests des théories de particules de matière noire interagissant fortement
EDELWEISS

2016 | Relativité générale

Découverte des ondes gravitationnelles
LIGO et VIRGO

2014 | Univers local

Découverte du supercontinent galactique Laniakea

2000 | Univers lointain

Énergie noire et expansion accélérée de l'Univers
EUCLID et LSST

L'IP2I impliqué sur les enjeux de société

L'étude des effets d'irradiations sur les matériaux et les systèmes biologiques est un secteur interdisciplinaire privilégié permettant de développer des partenariats et de créer de nouveaux liens avec les acteurs socio-économiques de la filière nucléaire d'une part, et de la thérapie du cancer d'autre part.

Nous développons aussi des activités d'irradiation de molécules (DIAM) ou de modèles pré-cliniques vivants (CLARYs, Radiograaff, Cervo).

Plus récemment nous avons développé une forte expertise dans l'imagerie de structures géophysiques ou anthropiques par muographie structurale et dynamique, avec des applications dans le contrôle non-invasif et non-destructif.

Physique de l'infiniment grand

Le rôle joué par le LMA dans la première détection des ondes gravitationnelles par les expériences LIGO (USA) et VIRGO (UE-Italie) place l'IP2I aux avant-postes d'une ère nouvelle en cosmologie qui vient enrichir considérablement les moyens d'observation classiques. Les chercheurs de l'IP2I sondent l'Univers proche et lointain par des moyens divers mais éminemment complémentaires : relevés astronomiques et extragalactiques à l'aide de télescopes, détection de particules cosmiques et d'ondes gravitationnelles.

L'IP2I est fortement impliqué dans l'expérience EDELWEISS (Laboratoire Souterrain de Modane) qui cherche à détecter directement les particules de matière noire. Avec les projets Euclid et LSST, l'IP2I participe aussi aux grands relevés cosmologiques du futur.

Des projets scientifiques qui nous aideront à mieux comprendre la composition de l'Univers et les forces qui l'animent. Et à répondre à cet enjeu scientifique fondamental : comment unifier les modèles du monde microscopique – régi par la relativité générale d'Einstein – et ceux du monde macroscopique – soumis aux lois de la mécanique quantique ?

