

Chers collègues,

L'axe P2I de la Graduate School de Physique a organisé sa journée annuelle le 2 décembre. Lors de cette journée nous avons eu des présentations sur quelques sujets de nos recherches ainsi qu'une présentation de la recherche à l'Université Paris-Saclay par Michel Guidal. Nous avons aussi discuté de notre stratégie de recherche au sein de l'Université Paris-Saclay et de l'avenir du LabEx P2IO. Vous pouvez télécharger les présentations sur le site indico : <https://indico.in2p3.fr/event/18105/>.

Nous travaillons encore sur la stratégie de recherche P2I. Vous avez un rapport court sur ce travail ainsi qu'un lien pour télécharger nos documents de stratégie dans ce numéro. Nous attendons vos commentaires !

Le workshop longue durée *Paris-Saclay Astroparticle symposium 18 Octobre – 26 Novembre* <https://indico.iyclab.in2p3.fr/event/7119/overview>, a été un grand succès. Cet événement annuel est organisé à l'Institut Pascal et réunit plusieurs dizaines de chercheurs internationaux en physique des astroparticules et en cosmologie pour travailler sur des thématiques de grande actualité de ces domaines. A cette occasion, les chercheurs et les étudiants de l'Université Paris-Saclay ont pu bénéficier de plusieurs exposés accessibles à tous. L'édition, le journal de l'Université Paris-Saclay, publie dans son dernier numéro un article sur les nouvelles possibilités d'investigation médicales ouvertes par l'IRM Iseult, dont l'aimant a été conçu par les équipes de P2I. Vous le trouverez à :

<https://www.universite-paris-saclay.fr/luniversite/media-et-communication/ledition-de-luniversite-paris-saclay-17>.

De la part de P2I, je vous souhaite bonne lecture et de très bonnes vacances de fin d'année !

Tiina Suomijärvi  
Directrice de l'axe P2I – Graduate School de Physique  
Université Paris-Saclay

## **Dans ce numéro :**

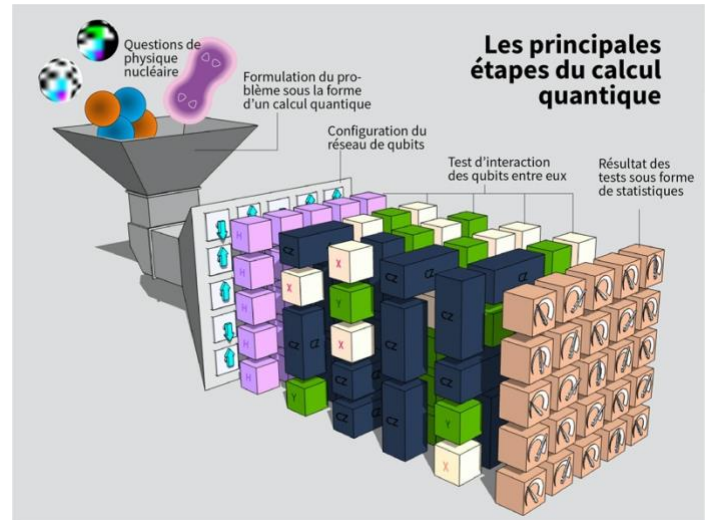
<i>Nouvelles scientifiques</i> .....	2
Utilisation de l'informatique quantique pour la physique des deux infinis .....	2
Troisième catalogue pour les détections d'ondes gravitationnelles .....	2
Institut interdisciplinaire de l'Énergie Soutenable (IES) & mix énergétique .....	3
<i>Nouvelles de Paris-Saclay</i> .....	5
Stratégie de recherche P2I .....	5
L'Institut Pascal .....	5
<i>Appel à projets</i> .....	6
Soutien à l'organisation des écoles thématiques internationales 2021 .....	6
AAP « Missionnaires invités 2022 » .....	6
Bourses Chateaubriand.....	7
<i>Évènements</i> .....	8
Ecole ISAPP 2022 .....	8

## Nouvelles scientifiques

### Utilisation de l'informatique quantique pour la physique des deux infinis

Avec l'arrivée des premiers prototypes d'ordinateurs quantiques, ce domaine connaît un essor sans précédent au niveau international. Dans ce contexte, la France a lancé début 2021 un plan quantique national avec l'objectif de développer des plateformes quantiques performantes, notamment au sein de l'Université Paris-Saclay.

Cette technologie émergente est à fort potentiel et pourrait permettre de résoudre certains problèmes qui ne peuvent pas être envisagés sur les ordinateurs classiques. C'est le cas par exemple du traitement et de l'apprentissage sur un flux de données important. Un autre exemple, déjà imaginé par Feynman, est la simulation des systèmes quantiques complexes eux-mêmes. Les physiciens/ingénieurs travaillant sur la physique des deux infinis sont régulièrement confrontés à ce type de problèmes et aux limitations des ordinateurs classiques.



Les technologies quantiques et plus généralement l'informatique quantique sont actuellement à une période charnière. Nous sommes entrés dans l'ère NISQ (Noisy Intermediate-Scale Quantum), c'est-à-dire que le calcul quantique est possible mais le bruit et les instabilités limitent la taille des circuits quantiques qui peuvent être exécutés de manière fiable. Néanmoins, des premiers travaux ont d'ores et déjà commencé dans nos laboratoires afin de préparer l'utilisation des ordinateurs quantiques pour traiter des problèmes de particules en interaction forte tels que les noyaux atomiques [1]. Plus généralement, un effort au niveau national est en train d'être fait pour préparer au mieux la « révolution quantique » [2].

[1] Symmetry-Assisted Preparation of Entangled Many-Body States on a Quantum Computer, D. Lacroix, [Phys. Rev. Lett. 125 \(2020\)](#), E.A. Ruiz Guzman et al, [arXiv:2111.13080](#)

[2] Plus d'informations ainsi que des liens à de nombreuses ressources sur l'informatique quantique sont disponibles sur le site du projet [QC2I](#).

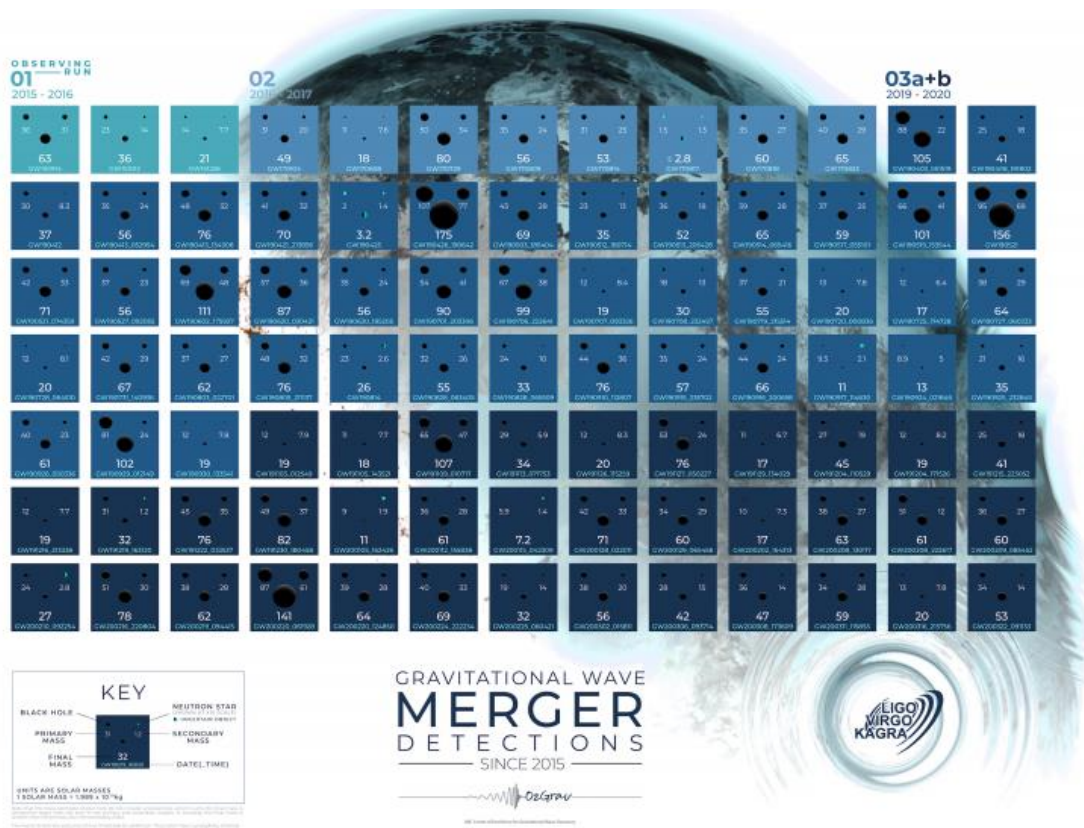
### Troisième catalogue pour les détections d'ondes gravitationnelles

Les collaborations LIGO et Virgo ont publié début novembre la troisième version de leur catalogue de détections d'ondes gravitationnelles, GWTC-3, avec l'ajout de la période de prise de données comprise entre novembre 2019 et mars 2020. Les trente-cinq nouvelles détections sont principalement des systèmes binaires de trous noirs mais il y a aussi deux binaires mixtes étoiles à neutrons et trous noirs ainsi qu'une binaire dont l'astre le plus léger est dans la zone dite du « mass-gap » où ni étoile à neutrons, ni trou noir ne sont attendus. Cela porte à 90 le nombre total d'événements détectés par les interféromètres géants.

Au même moment, les collaborations ont publié quatre autres articles autour de la population des objets détectés, les contraintes cosmologiques associées à ces observations, le suivi de sursauts gamma et des tests de la Relativité Générale. L'équipe OG de l'IJCLab a fortement contribué sur ces différentes publications que ce soit sur la production des résultats, leurs revues et l'écriture des articles.

Les instruments LIGO, Virgo et KAGRA sont en cours de modification pour améliorer leur sensibilité et permettre, à terme, d'observer un volume d'Univers dix fois plus important avec une prochaine prise de données prévue pour un an à partir de décembre 2022.

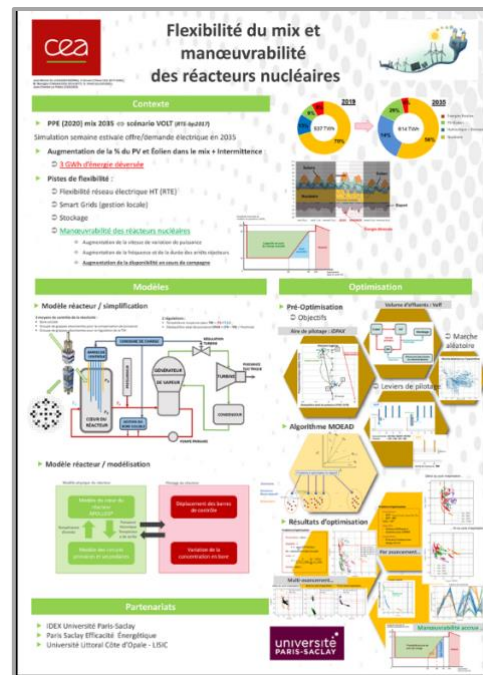
- [1] Abbott et al, submitted to PRX, arXiv [2111.03606](https://arxiv.org/abs/2111.03606)
- [2] Abbott et al, submitted to ApJ, arXiv [2111.03634](https://arxiv.org/abs/2111.03634)
- [3] Abbott et al, submitted to ApJ, arXiv [2111.03604](https://arxiv.org/abs/2111.03604)
- [4] Abbott et al, submitted to ApJ, arXiv [2111.03608](https://arxiv.org/abs/2111.03608)
- [5] Abbott et al, to be submitted, arXiv [2112.06861](https://arxiv.org/abs/2112.06861)



## Institut interdisciplinaire de l'Énergie Soutenable (IES) & mix énergétique

Le lancement de l'Institut interdisciplinaire de l'Énergie Soutenable (IES, <https://www.universite-paris-saclay.fr/ies> ; voir aussi : <http://msh-paris-saclay.fr/numero-8-de-la-collection-actes-de-la-msh-paris-saclay-energies-nouvelles-et-societe/>) de l'Université Paris-Saclay, le 9 décembre 2021, a été l'occasion pour P2I, dans le cadre de la session poster adossée à cet événement, de présenter un poster sur le thème « Flexibilité du mix énergétique et manœuvrabilité des réacteurs nucléaires » pour un

mix énergétique incluant les énergies renouvelables intermittentes (éolien, solaire). Il s'est agi d'illustrer, en particulier, la manœuvrabilité des réacteurs nucléaires par la recherche de configurations à leviers de pilotage d'une part robustes vis-à-vis de différents critères liés à la sûreté et à l'environnement, et d'autre part performantes sur la majeure partie d'un cycle de fonctionnement d'un réacteur.



Cette présentation s'inscrit également dans le prolongement de l'exposé fait sur cette thématique par Jean-Michel Do, du Service des réacteurs nucléaires et de mathématiques appliquées (SERMA) de la Direction des énergies du CEA, lors de la journée annuelle P2I du 2 décembre dernier.

[https://indico.in2p3.fr/event/18105/contributions/101924/attachments/67643/94891/Manoeuvrabilite\\_REP1300\\_v1.pdf](https://indico.in2p3.fr/event/18105/contributions/101924/attachments/67643/94891/Manoeuvrabilite_REP1300_v1.pdf)

De telles études entrent dans la thématique générale de l'énergie nucléaire pour le futur qui concerne également IJCLab, à travers, entre autres, l'élaboration et l'étude de scénarios prospectifs de l'évolution d'un parc nucléaire selon une approche interdisciplinaire intégrant à la fois la physique, l'économie et la sociologie.

**Un fait marquant :** « **Quand la physique des réacteurs rencontre la théorie des jeux :** Une collaboration internationale associant le CEA-Irfu et la Direction des énergies du CEA a mis en évidence un mécanisme subtil de « clustering » neutronique en combinant rigoureusement des expériences en réacteur nucléaire, des modélisations et des simulations, toutes extrêmement exigeantes. Un résultat qui dépasse le seul cadre de la sûreté nucléaire... », <https://www.cea.fr/drf/Pages/Actualites/En-direct-des-labos/2021/quand-la-physique-des-reacteurs-rencontre-la-theorie-des-jeux-.aspx>

## Nouvelles de Paris-Saclay

### Stratégie de recherche P2I

La politique de recherche de l'Université Paris-Saclay a pour objectif en particulier de préserver et consolider les positions fortes disciplinaires existantes, de renforcer celles considérées comme trop faibles et de créer un équilibre entre l'émergence de nouvelles thématiques prometteuses et une mobilisation sur des sujets nécessitant un investissement de long terme. Les leviers pour atteindre ces objectifs sont de diagnostiquer des domaines disciplinaires nécessitant un renforcement et d'identifier les enjeux sur lesquels l'université souhaite être particulièrement présente (en lien avec les stratégies européenne et nationale sans en être prisonniers). Dans ce cadre, l'Université Paris-Saclay travaille à l'établissement de sa stratégie de recherche en partant des réflexions par Graduate School sur les objectifs scientifiques, les défis à relever, les forces de l'université, les faiblesses et les moyens d'y remédier. L'axe P2I a établi collectivement un document de stratégie en partant du document de 2017 sur ses thématiques de recherche fondamentale (astroparticules, astrophysique nucléaire et cosmologie, physique hadronique et nucléaire, physique des particules et physique théorique), recherche technologique (accélérateurs et aimants supraconducteurs, instrumentation et détecteurs) et activités transverses (énergie, santé, modélisation et simulation numérique, traitement de données et calcul haute performance). Les plateformes et les aspects de formation sont aussi discutés ainsi que les forces, faiblesses, opportunités et menaces de nos activités.

Ce document est utilisé comme référence pour l'établissement d'un texte plus court par la Graduate School en collaboration avec les trois autres axes (Astrophysique, P2I et PhOM) qui sera transmis à l'université.

Le draft du document long se trouve ici : <https://cernbox.cern.ch/index.php/s/L6oma6QMtfMwcep>

Le draft du document court se trouve ici : <https://cernbox.cern.ch/index.php/s/cFPJN7TBoY7jkk2>

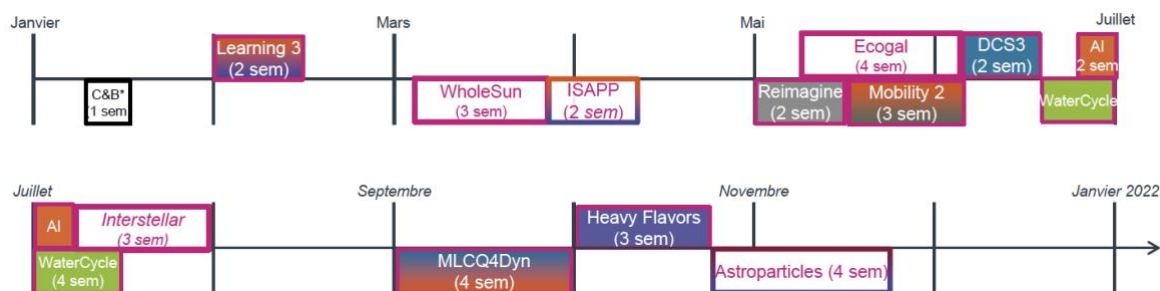
### L'Institut Pascal

<https://www.institut-pascal.universite-paris-saclay.fr/>

L'Institut Pascal (IPa) a pour vocation d'offrir un lieu de rencontre pour faciliter l'échange d'idées et la constitution de collaborations internationales, sur l'ensemble des thématiques scientifiques couvertes par l'Université Paris-Saclay. Une des fonctions principales de l'IPa est l'organisation de "programmes thématiques" susceptibles d'attirer des scientifiques de haut niveau et des doctorants du monde entier, en les accueillant dans les meilleures conditions.

L'IPa est ouvert à la communauté scientifique au sens large, théoriciens comme expérimentateurs, et encourage la participation de biologistes, chimistes, mathématiciens, physiciens, chercheurs en sciences de la terre et de l'espace, en informatique et en science de l'ingénieur, ainsi que les échanges avec les sciences humaines et sociales. La mission de l'IPa comprend également une ouverture vers le grand public.

Plusieurs événements concernant les recherches P2I ont été organisés avec un grand succès à l'Institut Pascal. L'IPa possède un Comité d'Organisation Local (CLIP) au sein duquel P2I a deux représentants (Frédéric Déliot et Tiina Suomijärvi). Le programme actuellement prévu pour 2022 est indiqué ci-dessous.



Prog. financé IPa

Prog. autofinancé

\*Ecole Changement climatique et Biodiversité

## Appel à projets

Soutien à l'organisation des écoles thématiques internationales 2021



Afin de développer son attractivité et sa visibilité internationale, l'Université Paris-Saclay souhaite soutenir ses chercheurs, enseignants-chercheurs et professeurs dans l'organisation d'écoles thématiques internationales (de type « écoles d'été »).

L'objectif du présent appel est de les aider à attirer les meilleurs étudiants, doctorants et post-doctorants étrangers dans le cadre de partenariats internationaux et à créer de nouveaux réseaux scientifiques aptes à appréhender les grands défis scientifiques et sociétaux à venir.

Attribué sur la base de l'excellence et de la renommée des intervenants internationaux ainsi que du caractère novateur du projet, le soutien accordé contribue également à la création ou l'extension d'un réseau d'alumni constitué d'étudiants, doctorants et jeunes chercheurs en provenance d'institutions d'intérêt pour l'Université Paris-Saclay.

Plus d'information : <https://www.universite-paris-saclay.fr/ETI2021>

AAP « Missionnaires invités 2022 »



L'appel, qui a pour objectif de permettre l'accueil de chercheurs étrangers dans les unités de recherche du périmètre "employeur" de l'Université Paris-Saclay, pour des séjours de courte durée (1 à 4 semaines), sera financé au titre du budget de la recherche 2022

de l'Université Paris-Saclay au périmètre "employeur", c'est-à-dire, rattachée à une composante de l'Université Paris-Saclay.

L'appel "Missionnaires invités" 2022 fonctionnera en deux vagues, une pour chaque semestre. La présente annonce concerne la 2<sup>de</sup> vague, pour des séjours durant le 2<sup>nd</sup> semestre 2022. Une enveloppe forfaitaire de 850 € par semaine sera attribuée pour la prise en charge des frais liés à la venue du chercheur étranger.

Les demandes devront être portées par une unité de recherche du périmètre "employeur", donc rattachée à une composante de l'Université Paris-Saclay. Chaque demande devra être déposée au plus tard le jeudi 10 mars 2022 à 12h auprès de la composante de rattachement de l'unité de recherche accueillant le chercheur étranger.

Chaque demande devra préciser, outre l'identification du chercheur étranger et de sa situation dans son pays d'origine, les éléments suivants : durée du séjour et mois d'arrivée, bref descriptif du motif du séjour, unité de recherche d'accueil, chercheur invitant. Un bref CV du chercheur invité sera joint à la demande.

Les demandes seront évaluées et classées par les composantes de rattachement des unités qui les portent. La décision d'attribution sera prise par la Commission de la Recherche le 11 mai 2022. Les crédits seront mis à disposition en juin 2022.

Contact : Direction de la Recherche et de la Valorisation - DiReV, Pôle Administration et Services Transverses, [admin.direv@universite-paris-saclay.fr](mailto:admin.direv@universite-paris-saclay.fr)

### Bourses Chateaubriand



Chateaubriand  
Fellowship Program

Deadline January 14th, 2022

Depuis 2016, l'Université Paris-Saclay est partenaire du [programme Chateaubriand](#). Ce programme, porté par l'Ambassade de France aux États-Unis, s'adresse à des **doctorants inscrits dans une université américaine qui souhaitent venir effectuer un séjour de recherche de 4 à 9 mois en France**. Tous les ans, l'Université Paris-Saclay accueille ainsi une douzaine de doctorants désirant profiter de l'expertise de ses laboratoires de recherche, que ce soit dans les domaines des Sciences, Technologies, Ingénierie, Mathématiques et Santé (STEM) ou des Sciences humaines et sociales (SHS).

Vous trouverez ci-dessous les principales règles de fonctionnement de l'appel à candidatures.

#### Eligibility:

- Candidates must be currently working on their Ph.D.
- Candidates do not have to be U.S. citizens but must be enrolled in a U.S. institution.
- Candidates must obtain a letter of support from their advisor(s) in the U.S., as well as a letter of invitation from a professor affiliated with a French university or research institution.

**Benefits:**

- A monthly stipend of up to €1500
- Health insurance for the entire duration of the fellowship
- A round-trip ticket to France

**Selection Criteria:**

- Academic relevance of the research project
- Applicant's command of the subject
- Applicant's command of the Literature in the Field
- Added Value of Research in France
- Contribution to FR/US Research Dialogue

[Download the call text](#)

[Download the required documents list](#)

**Deadline January 14th, 2022**

**Évènements**

Ecole ISAPP 2022

The ISAPP school on "Astrophysical sources of cosmic rays" 28 March to 8 April 2022, will be held at the Institut Pascal, within the Université Paris Saclay, France. The goal of the school is to offer a general overview on topics in high energy astrophysics related to cosmic rays, from observations to the modelling of high-energy particle sources. It will particularly focus on multi-messenger observations, at the dawn of the CTA era. The school is primarily aimed at PhD students working in this field, as well as young postdocs.

**Deadline for preregistration: February 1st 2022**

<https://indico.ijclab.in2p3.fr/event/7633/overview>

**ISAPP**  
International School on Astroparticle Physics

**ASTROPHYSICAL SOURCES OF COSMIC RAYS**

Paris-Saclay,  
March 28 - April 8, 2022

**Speakers**  
M. Ahlers, N. Besson,  
P. Blasi, J. Bobin, H. Dole<sup>1</sup>,  
R. Engel, P. Golia, W. Hofmann,  
K. Kosack, K. Kotera, M. Lemoine,  
E. Lindfors, G. Montan, E. de Oña  
Wilhelmi, M. Santander, P. Serpico,  
Ł. Stawarz<sup>2</sup>, M. Tavani

**Organisation**  
F. Acero, E. Armengaud,  
J. Biteau, E. Brun,  
J.-F. Glicenstein, E. Moulin,  
F. Schüssler, Th. Stolarczyk,  
T. Suomijärvi

**Registration**  
Deadline: February 1, 2022

<https://indico.ijclab.in2p3.fr/e/isapp2022-saclay>

CEA Irfu CEA Saclay OIF ANRS Institut de Physique Nucléaire de Saclay P2I PNHE