



ENTREZ DANS LE PÉRIMÈTRE

Survol de l'année 2015-2016

LA PHYSIQUE THÉORIQUE D'AUJOURD'HUI EST LA TECHNOLOGIE DE DEMAIN

Presque toute la technologie d'aujourd'hui est issue de percées réalisées en physique fondamentale et motivées par la découverte. Les équations de Maxwell, qui unifient l'électricité et le magnétisme, ont mené directement à toutes les communications sans fil. La mécanique quantique nous a donné les transistors, les ordinateurs, l'IRM, les téléphones multifonctions, etc. Sans la relativité générale, il n'y aurait pas de GPS.

Les scientifiques de l'Institut Périmètre de physique théorique cherchent à étendre notre compréhension de l'univers, des particules subatomiques les plus minuscules au cosmos tout entier. Leurs découvertes produiront de nouvelles connaissances et rendront possible la prochaine vague de technologies révolutionnaires pour le progrès de l'humanité, d'une manière que nous commençons seulement à imaginer.

La détection d'ondes gravitationnelles a été la plus grande nouvelle scientifique de l'année. Acclamée dans le monde entier, elle a confirmé des prédictions clés de la théorie de la relativité générale d'Einstein. Mais surtout, elle a ouvert une fenêtre sur le cosmos, ce qui conduira sans doute à de nouvelles découvertes.

À l'extrémité opposée du spectre, l'exploration fondamentale du monde quantique entraîne d'autres découvertes et donne naissance à des technologies puissantes, des ordinateurs quantiques aux matériaux supraconducteurs, en passant par des capteurs quantiques ultraprécis.

Nous vivons la période la plus passionnante depuis des décennies pour la physique fondamentale. Les observations et les mesures effectuées à toutes les échelles de l'univers repoussent les limites de nos connaissances.

La théorie est le premier maillon de la chaîne de l'innovation. Au cœur d'un riche réseau couvrant la recherche théorique, les laboratoires d'expérimentation, le développement technologique, le capital de risque et le démarrage d'entreprises, l'Institut Périmètre contribue à mettre l'Ontario et le Canada à l'avant-garde des découvertes qui changeront le monde.

« Il est extrêmement important de souligner jusqu'à quel point les travaux effectués ici sont essentiels, non seulement pour le Canada, mais pour le monde entier. » [traduction]

– Justin Trudeau, premier ministre du Canada

MATIÈRE
CONDENSÉE

PHYSIQUE
DES PARTICULES

THÉORIE QUANTIQUE
DES CHAMPS ET THÉORIE
DES CORDÉS

GRAVITATION
QUANTIQUE

FONDEMENTS
QUANTIQUES

PI



LES DOMAINES LES PLUS PROMETTEURS SE SITUENT À LA RENCONTRE DE DISCIPLINES

La mission de l'Institut Péricètre est audacieuse : réaliser des percées scientifiques. Ses chercheurs sont activement encouragés à explorer les domaines fertiles à la rencontre de spécialités.

Les points de rencontre ont souvent le plus grand potentiel de découvertes. Par exemple, la jonction des mathématiques et de la physique de la matière condensée a engendré le domaine de la matière topologique, qui déborde de possibilités technologiques. Elle est aussi à l'origine du prix Nobel de physique 2016, remporté entre autres par Duncan Haldane, professeur à l'Université de Princeton et titulaire d'une chaire de chercheur invité distingué de l'Institut Péricètre.

Chaque jour, on peut voir à l'Institut Péricètre quelque 150 chercheurs qui travaillent au tableau, échangent autour d'un café, épluchent des données et conçoivent des expériences pour repousser les limites du savoir.

Grâce à des réseaux interdisciplinaires de recherche qui couvrent la planète, les scientifiques de l'Institut Péricètre sont en contact avec les plus grandes institutions et expériences au monde, dont le télescope EHT, LIGO, SNOLAB et le grand collisionneur de hadrons du CERN. Depuis sa fondation, les chercheurs de l'Institut Péricètre ont publié dans 170 revues scientifiques plus de 4 000 articles qui ont fait l'objet de plus de 150 000 citations.

Élaboration du cadre de
l'informatique quantique

INFORMATION
QUANTIQUE

PHYSIQUE
DES HAUTES
ÉNERGIES

MATIÈRE
EXOTIQUE

PHYSIQUE
MATHÉMATIQUE

Exploration des promesses
fabuleuses de la matière
quantique

Conception de théories et
d'expériences visant à comprendre
la nature quantique de la réalité

THÉORIE DES
CORDÉS

ESPACE-TEMPS

GRAVITÉ
FORTE

PHYSIQUE DES
PARTICULES

Théorie et expérimentation
pour étudier les trous noirs,
les ondes gravitationnelles,
la matière sombre, etc.

« L'Institut Péricètre a réussi à positionner le Canada comme un chef de file mondial de la recherche en physique théorique, et son influence sur la réputation du Canada en physique théorique fondamentale est sensiblement plus grande qu'il y a seulement cinq ans. »

– Traduit du rapport d'évaluation de KPMG, juin 2016

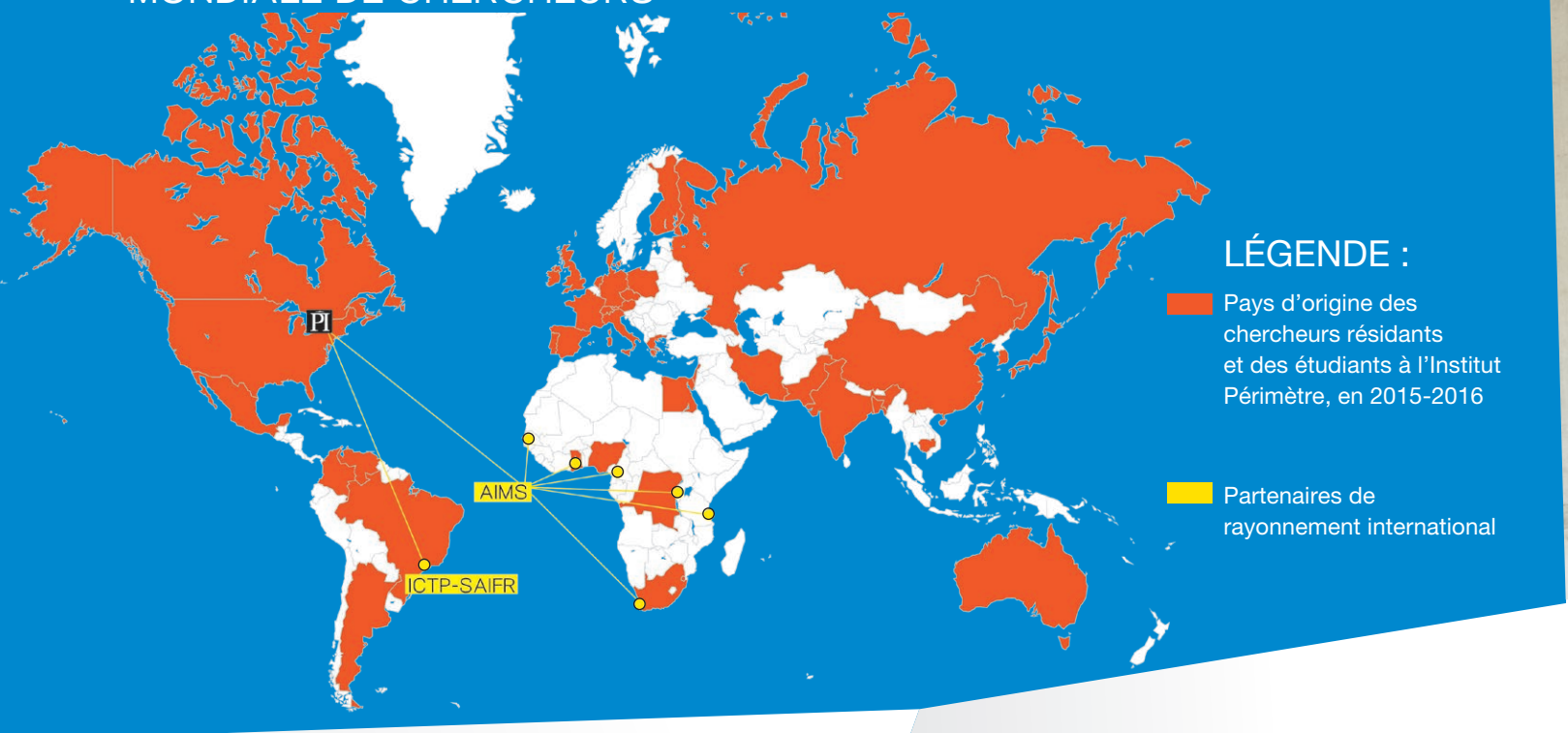
LA COLLABORATION ET LA DIVERSITÉ ALIMENTENT LES DÉCOUVERTES

La meilleure manière de susciter des percées scientifiques est de réunir de brillants chercheurs. Les meilleurs cerveaux viennent à l'Institut Péricône des quatre coins du monde, afin de mener des recherches ambitieuses dans un milieu empreint de dynamisme et de collaboration. À titre de plus grand centre indépendant de recherche en physique théorique au monde, l'Institut reconnaît que la diversité est l'un de ses meilleurs atouts.

En 2015-2016, la communauté de l'IP s'est agrandie pour inclure :

- 22 professeurs à plein temps (1 nouveau);
- 20 professeurs associés, nommés conjointement avec d'autres institutions canadiennes (2 nouveaux);
- 9 titulaires de chaire de recherche de l'Institut Péricône (1 nouvelle);
- 49 titulaires de chaire de chercheur invité distingué (5 nouveaux);
- 5 boursières invitées Emmy-Noether, dans le cadre d'une initiative de l'Institut Péricône pour attirer et retenir davantage de femmes en physique;
- 27 adjoints invités (7 nouveaux);
- 118 membres affiliés de partout au Canada (7 nouveaux).

DES LIENS PLANÉTAIRES POUR UNE COMMUNAUTÉ MONDIALE DE CHERCHEURS



DES PARTENARIATS INTERNATIONAUX FAVORISENT L'ACCÈS À L'EXCELLENCE

L'Institut Péricône prend contact avec de nouveaux centres d'excellence, cherchant à découvrir et à soutenir de nouvelles voix de la science mondiale. L'Institut continue d'intensifier ses liens avec l'Institut africain des sciences mathématiques (AIMS), réseau de centres qui vise à renforcer substantiellement les capacités scientifiques de l'Afrique. En 2015, l'Institut Péricône a en outre conclu un nouveau partenariat avec l'Institut sud-américain de recherche fondamentale du Centre international de physique théorique (ICTP-SAIFR), au Brésil, afin de stimuler la collaboration et les possibilités de formation entre les deux Amériques.

LES CHAIRES DE RECHERCHE APPUIENT DES SCIENTIFIQUES DE RENOMMÉE MONDIALE

Les chaires de recherche de l'Institut Périmètre procurent à des scientifiques exceptionnels les ressources voulues pour maximiser leur productivité et guider de jeunes scientifiques. Les 9 chaires de recherche de l'Institut Périmètre, qui sont parmi les plus prestigieuses au monde, sont occupées par des chefs de file établis et émergents de la recherche scientifique, et financées par des personnes, des entreprises et des fondations qui font preuve de vision.

En 2015-2016, des bailleurs de fonds ont financé 2 nouvelles chaires de recherche de l'Institut Périmètre :

- la chaire Fondation-Stavros-Niarchos-Aristarque de la physicienne des particules Asimina Arvanitaki;
- la chaire Famille-Daniel-Richard-P.-Feynman du cosmologiste Paul Steinhardt (à titre de chercheur invité).

« Je me suis fait de nombreux amis et collaborateurs, avec qui je continue d'étudier des questions passionnantes à l'avant-garde de la physique théorique. Je suis très honoré d'être titulaire de la chaire Famille-Daniel-Richard-P.-Feynman et j'ai hâte de profiter des occasions qu'elle offre. » [traduction]

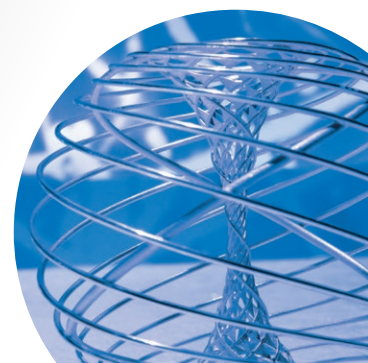
– Paul Steinhardt, titulaire de la chaire Famille-Daniel-Richard-P.-Feynman (à titre de chercheur invité)

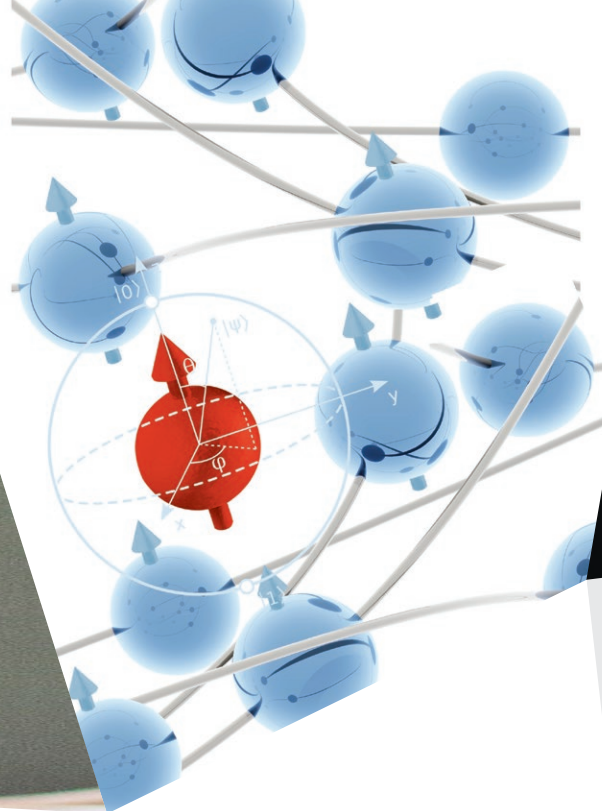


DES PRIX EN RECONNAISSANCE DE PROGRÈS SCIENTIFIQUES

Cette année, les membres du corps professoral de l'Institut Périmètre se sont mérité 12 distinctions et prix majeurs. Certains honorent les travaux de scientifiques établis, comme le prix John-Torrence-Tate 2016 remis par l'Institut américain de physique à Neil Turok pour son action déterminante en physique à l'échelle internationale. D'autres mettent en évidence des étoiles montantes : par exemple, à la fin 2016, Asimina Arvanitaki a remporté un prix *Nouveaux horizons en physique* de la Fondation des Prix de physique fondamentale, la plus importante distinction pour de jeunes scientifiques. Cinq scientifiques de l'Institut Périmètre ont obtenu ce prix au cours des cinq dernières années – soit plus que pour toute autre institution dans le monde.

Les scientifiques de l'Institut Périmètre (professeurs à plein temps, professeurs associés et chercheurs diplômés) ont totalisé 4,7 millions de dollars en subventions de recherche en 2015-2016.





« L'Institut Périmètre comprend vraiment les besoins et les habitudes des scientifiques, et fait de son mieux pour faciliter autant la recherche individuelle que des collaborations étendues. » [traduction]

– Tudor Dimofte, professeur à l'Université de la Californie à Davis et ancien postdoctorant à l'Institut Périmètre

UNE FORMATION UNIQUE ATTIRE DES TALENTS EXCEPTIONNELS

Les jeunes esprits sont les forces vives de la science. L'Institut Périmètre attire des étudiants de divers niveaux, du 1^{er} cycle au doctorat, et héberge le groupe le plus nombreux de postdoctorants en physique théorique au monde. Tous travaillent et collaborent avec d'éminents scientifiques établis et des étoiles montantes.

Les postes disponibles à l'Institut Périmètre sont très convoités, en raison de la réputation enviable de l'Institut chez les jeunes scientifiques. L'an dernier, plus de 600 chercheurs ont postulé pour une bourse postdoctorale de l'Institut, et 19 d'entre eux ont été recrutés. Plus de 500 étudiants ont posé leur candidature au programme de maîtrise PSI (*Perimeter Scholars International* – Boursiers internationaux de l'Institut Périmètre), administré conjointement avec l'Université de Waterloo, et 29 ont été acceptés. Le programme PSI est peut-être devenu le programme de maîtrise en physique théorique le plus compétitif au monde.

En 2015-2016, l'Institut Périmètre comptait 163 scientifiques en formation :

- 58 postdoctorants;
- 49 doctorants;
- 29 étudiants à la maîtrise;
- 27 adjoints diplômés invités.



« Voyez mon parcours. J'ai travaillé fort, et vous pouvez y arriver vous aussi. » [traduction]

– Sarah Shandera, cosmologiste
et boursière invitée Emmy-Noether 2015-2016



LA CURIOSITÉ N'A PAS DE SEXE

L'Institut Périmètre s'attaque à la sous-représentation des femmes en physique au moyen de ses initiatives Emmy-Noether, du nom de l'influente mathématicienne allemande dont les travaux sous-tendent une grande partie de la physique moderne. Ces efforts sont appuyés par le Cercle Emmy-Noether, qui fait la promotion des femmes en sciences. Cette année, les initiatives Emmy-Noether ont soutenu :

- 5 boursières invitées Emmy-Noether;
- 4 étudiantes à la maîtrise et au doctorat;
- 200 jeunes filles du secondaire venues participer à la conférence annuelle *Inspiring Future Women in Science* (Inspirer les futures scientifiques).



L'INSTITUT PÉRIMÈTRE FAIT AVANCER LA SCIENCE EN PERSONNE ET EN LIGNE

L'Institut Périmètre est une plaque tournante pour la communauté mondiale de la physique. Son programme de conférences et d'ateliers est renommé pour la qualité de ses activités sur des sujets passionnants et à la fine pointe de la recherche. Des scientifiques invités viennent collaborer avec des chercheurs de l'Institut Périmètre, animer des séminaires, faire des exposés et poursuivre leurs propres recherches à l'abri des distractions habituelles.

Tous les exposés, cours et séminaires présentés à l'Institut Périmètre sont accessibles sans frais dans le système d'archivage en ligne PIRSA. Depuis sa mise sur pied en 2003, PIRSA a accumulé jusqu'à ce jour 10 000 vidéos de séminaires, cours et ateliers, ce qui en fait la plus grande vidéothèque en physique théorique et une ressource majeure pour la communauté scientifique mondiale.

- 17 conférences et ateliers
- Plus de 1 000 scientifiques du monde entier
- 8 ateliers conjoints organisés à l'Institut Périmètre, et 16 autres à l'extérieur
- 322 exposés scientifiques cette année, qui se sont ajoutés aux archives de PIRSA

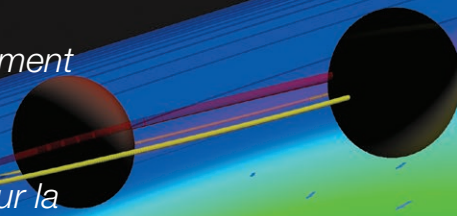


776 692 PAGES CONSULTÉES PAR DES INTERNAUTES DE PLUS DE **170** PAYS

PLUS DE 108 400 VISITEURS DISTINCTS

EXPOSÉS SCIENTIFIQUES VISIONNÉS DANS PIRSA ET
PERIMETERINSTITUTE.CA

La détection directe d'ondes gravitationnelles n'a pas seulement été le plus grand événement scientifique de l'année. Ce fut aussi une occasion unique pour la vulgarisation scientifique. Les articles, explications, vidéos et troussees pédagogiques publiés le jour de cette annonce historique ont permis à des milliers de personnes de s'initier à l'astronomie d'observation.



LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES ENGENDRE LA SCIENCE DE DEMAIN

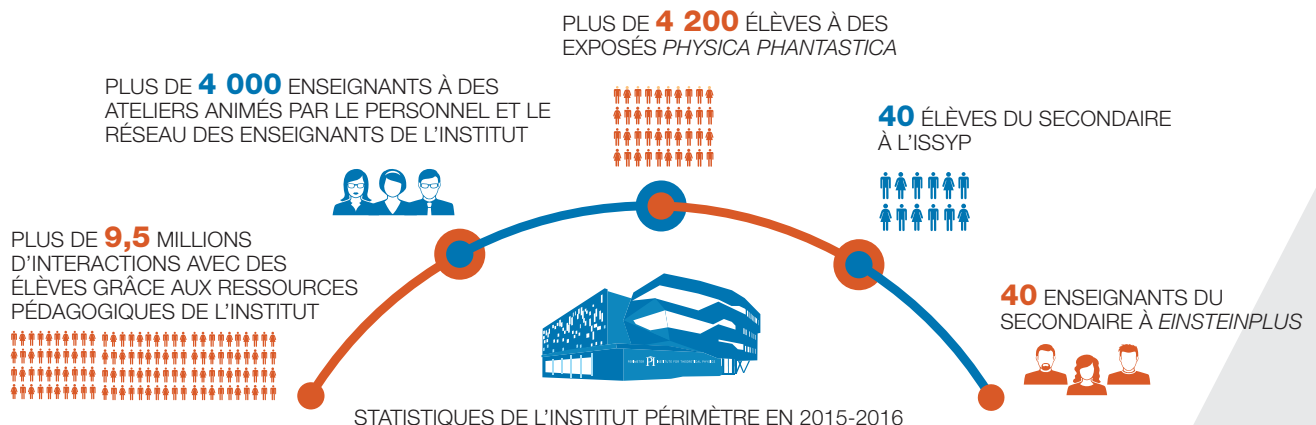
La science est pleine de moments exaltants : une grande question, une idée soudaine, une nouvelle découverte. Les programmes de diffusion des connaissances de l'Institut Péricimètre provoquent ce genre d'étincelles chez les enfants et les adultes du monde entier. Avec ses ressources pédagogiques, son réseau de formation d'enseignants, ses camps estivaux d'immersion et ses consultations planétaires sur l'éducation scientifique, l'Institut Péricimètre aide les gens curieux à *faire* vraiment de la physique moderne. Ces moments peuvent libérer un potentiel immense.

Cette année, l'Institut Péricimètre a considérablement élargi son offre pédagogique, en produisant de nouvelles troussees sur les sciences, les mathématiques et la technologie pour les élèves de la 5^e à la 8^e année de scolarité, ainsi qu'en publiant un nouveau module, intitulé *Contemporary Physics* (Physique contemporaine), qui aborde la physique des neutrinos, la science des trous noirs et les ondes gravitationnelles.

L'excellence de l'Institut en diffusion des connaissances n'est pas passée inaperçue. Patrimoine canadien a choisi l'Institut Péricimètre comme partenaire principal d'Innovation150, initiative phare des célébrations de Canada 150 qui se dérouleront pendant toute l'année 2017.

« J'ai appris que j'ignore beaucoup de choses, mais je me suis rendu compte que cela ne constitue pas un obstacle. Cela m'encourage à continuer d'apprendre. » [traduction]

– Lola Hourihane, Irlande (ISSYP 2015)





DE GRANDES IDÉES, UNE VASTE AUDIENCE : LES CONFÉRENCES PUBLIQUES DE L'INSTITUT PÉRIMÈTRE

Que ce soit en personne ou en ligne, beaucoup de gens viennent chercher un aperçu du monde de la découverte dans les populaires conférences publiques de l'Institut Péricimètre. Les 8 conférences de cette année ont été présentées à guichets fermés dans l'amphithéâtre des idées Mike-Lazaridis, de même qu'à un vaste public en ligne.

Les sujets présentés allaient de la matière sombre à la médecine nucléaire, en passant par les horloges atomiques et les changements climatiques. Il y a eu aussi une conférence d'Art McDonald, prix Nobel de physique et membre du conseil d'administration de l'Institut Péricimètre, à propos de ses recherches innovatrices sur les neutrinos.



2 158 PERSONNES SUR PLACE

SÉRIE DE CONFÉRENCES PUBLIQUES
DE L'INSTITUT PÉRIMÈTRE EN 2015-2016

L'INSTITUT PÉRIMÈTRE EST PRÉSENT DANS LES MÉDIAS NATIONAUX ET INTERNATIONAUX

SCIENTIFIC AMERICAN nature Forbes NP

COSMOS THE GLOBE AND MAIL tvo

theguardian The New York Times

CBC WIRED MACLEAN'S NEWS

Les activités de recherche et de diffusion des connaissances de l'Institut Péricimètre sont régulièrement rapportées dans les médias nationaux et internationaux, dont *Scientific American*, *The Globe and Mail*, *Wired*, *The Guardian*, *The Economist*, *Maclean's* et bien d'autres.

Destinée aux mordus des sciences, la série mensuelle *Slice of PI* (Tranche d'IP) a valu à l'Institut Péricimètre le Prix 2015 des communications scientifiques dans la société, attribué par l'Association canadienne des rédacteurs scientifiques.

AMIS
FACEBOOK

ABONNÉS
TWITTER

VISIONNEMENTS
DANS YOUTUBE

f
+58 %

t
+40 %

YouTube
PLUS DE 1,3 MILLION
PLUS QUE TOUTES LES ANNÉES
PRÉCÉDENTES RÉUNIES



Canada  Ontario

NOS PARTENAIRES APPUIENT UN ACTIF STRATÉGIQUE CRUCIAL

La vision de l'Institut Péricètre consiste à créer le principal centre mondial de physique théorique fondamentale, en réunissant des partenaires publics et privés, de même que les plus brillants esprits scientifiques du monde, dans une entreprise commune visant à réaliser des avancées qui transformeront notre avenir.

Un modèle innovateur de partenariat public-privé répartit les possibilités et les bénéfices d'un investissement à long terme dans la recherche fondamentale. Des examens et audits indépendants ont démontré que les investissements consentis dans l'Institut Péricètre donnent un excellent rendement.

Cette année, l'Institut Péricètre a continué de rechercher – et d'obtenir – un soutien accru du secteur privé. Les bénévoles du Conseil d'orientation et du Conseil Emmy-Noether de l'Institut font la promotion de l'Institut Péricètre au sein de leurs réseaux, afin d'élargir le cercle des bailleurs de fonds.

« ... il n'y a pas de meilleure stratégie que de viser haut, de recruter les meilleurs cerveaux de la planète, de leur offrir le meilleur milieu qui soit et de s'adjoindre des partenaires qui partagent la même vision. » [traduction]

– L'honorable Elizabeth Dowdeswell, lieutenant-gouverneure de l'Ontario

BMO Banque de Montréal

KREMBIL FOUNDATION

ΙΣΝ / SNF STAVROS NIARCHOS FOUNDATION

The Riddell Family Charitable Foundation

THE LAZARIDIS FAMILY FOUNDATION

THE FREGIN FAMILY FOUNDATION

CARLO FIDANI

The Peter and Shelagh Godsoe Family Foundation

John Templeton Foundation

Gluskin Sheff

The Daniel Family

cenovus ENERGY

The Ira Gluskin and Maxine Granovsky Gluskin Charitable Foundation

Quantum Valley INVESTMENTS

RBC Foundation

Banque Scotia

The Bluma Appel Community Trust

The Scott Griffin Foundation

hambersain FAMILY FOUNDATION

HELLENIC HERITAGE FOUNDATION

Joanne Cuthbertson and Charlie Fischer

MEMBRES DES CERCLES D'ORIENTATION DE L'INSTITUT PÉRICÈTRE

Cercle Emmy-Noether	Cercle des administrateurs	Cercle des accélérateurs
---------------------	----------------------------	--------------------------

Brad and Kathy Marsland

Larry and Margaret Marsland

The Kitchener and Waterloo Community Foundation

- Musagetes Fund
- The John A. Pollock Family Fund

Toyota Motor Manufacturing Canada Inc.

Maplesoft Mathematics • Modeling • Simulation

Deloitte.

LINAMAR Power to Perform

BURGUNDY ASSET MANAGEMENT LTD.



UNE SCIENCE FORTE GRÂCE À UN APPUI SOLIDE

Les problèmes les plus difficiles donnent les solutions les plus importantes – et ayant la plus grande portée. C’est ce genre de bonds qui fait progresser l’humanité.

Dans son rapport d’évaluation de 2016, le comité consultatif scientifique de l’Institut Péricètre a louangé l’Institut et ses bailleurs de fonds pour leur action de promotion de la science qui permet l’innovation. Les auteurs du rapport ont conclu en ces termes : « Il est difficile d’imaginer un institut de recherche de cette portée et de cette ampleur ayant autant de visibilité et d’impact par dollar investi que l’Institut Péricètre. » [traduction]

Cette année, le gouvernement du Canada et la Province de l’Ontario ont réitéré leur engagement envers la science

fondamentale en renouvelant leur appui à l’Institut Péricètre. Chacun de ces deux paliers de gouvernement s’est engagé à verser 50 millions de dollars sur 5 ans, reconnaissant ainsi que l’Institut constitue un actif stratégique pour notre avenir.

Grâce à de nouveaux engagements de personnes, de sociétés et de fondations totalisant plus de 5 millions de dollars, l’Institut Péricètre progresse bien dans sa campagne pluriannuelle visant à stimuler le soutien du secteur privé pour des activités révolutionnaires de recherche, de formation et de diffusion des connaissances.



Canada

L’Institut Péricètre est fier d’être le partenaire principal d’Innovation 150, qui répand dans tout le pays la flamme de l’innovation à l’occasion du 150^e anniversaire du Canada.

Nous serons présents d’un bout à l’autre du pays pendant toute l’année 2017!



UNIVERSITÉ DE WATERLOO | IQC



CANADA SCIENCE AND TECHNOLOGY MUSEUMS CORPORATION
SOCIÉTÉ DES MUSÉES DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DU CANADA



L'UNIVERS EST GRAND.
HEUREUSEMENT, NOUS AVONS DE GRANDES IDÉES.



www.perimeterinstitute.ca

Numéro d'enregistrement d'organisme de bienfaisance : 88981 4323 RR001