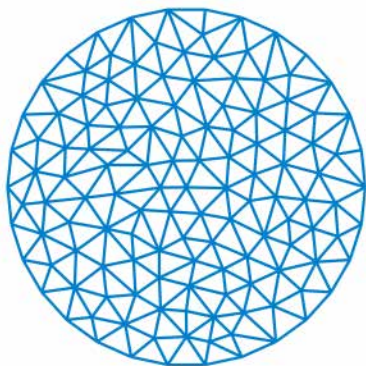


LES CONGRÈS INTERNATIONAUX DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES ET INDUSTRIELLES

Textes traduits par Nicolas BACAËR



Les Congrès internationaux
de mathématiques appliquées
et industrielles

Textes traduits par Nicolas BACAËR

Textes sources : <https://iciam.org>

Les textes ont été traduits automatiquement avec le logiciel DeepL puis relus et corrigés par

Nicolas BACAËR

Institut de recherche pour le développement

`nicolas.bacaer@ird.fr`

Couverture : maillage d'un cercle (Wikipédia)

Paris, 2025

Introduction

« Dans le conflit linguistique qui habite le colonisé, sa langue maternelle est l'humiliée, l'écrasée. Et ce mépris, objectivement fondé, il finit par le faire sien. De lui-même, il se met à écarter cette langue infirme, à la cacher aux yeux des étrangers, à ne paraître à l'aise que dans la langue du colonisateur. »

Albert MEMMI,
Portrait du colonisé

Le Congrès international de mathématiques industrielles et appliquées se réunit tous les quatre ans depuis 1987. Le premier congrès eut lieu à Paris. Les suivants se tinrent à Washington, Hambourg, Édimbourg, Sydney, Zurich, Vancouver, Pékin, Valence et Tokyo. Le prochain congrès aura lieu en 2027 à La Haye aux Pays-Bas.

Quatre prix sont remis depuis 1999 à l'occasion de ce congrès :

- le prix [Lagrange](#) offre une reconnaissance internationale aux mathématiciens qui ont apporté une contribution exceptionnelle aux mathématiques appliquées tout au long de leur carrière ;
- le prix [Collatz](#) offre une reconnaissance in-

ternationale à des scientifiques de moins de 42 ans pour leurs travaux exceptionnels dans le domaine des mathématiques appliquées et industrielles ;

- le Prix des pionniers récompense un travail novateur qui introduit des méthodes mathématiques appliquées et des techniques de calcul scientifique dans un domaine industriel ou dans un nouveau champ d'application scientifique ; le prix commémore l'esprit et l'impact des pionniers américains ;
- le prix [Maxwell](#) offre une reconnaissance internationale à un mathématicien ayant fait preuve d'originalité dans le domaine des mathématiques appliquées.

Deux autres prix ont été ajoutés par la suite à la liste :

- le prix [Su Buqing](#)¹, décerné depuis 2007, a été créé pour reconnaître au niveau international la contribution exceptionnelle d'une personne à l'application des mathématiques aux économies émergentes et au développement humain, en particulier au niveau économique et culturel dans les pays en développement ;
- le Prix de l'industrie, décerné pour la première fois en 2023, offre une reconnaissance internationale aux scientifiques qui ont apporté des contributions exceptionnelles à des

1. NDT. Avec le système de romanisation de l'École française d'Extrême-Orient, on écrirait Sou Pou-Ts'ing (le nom de famille est avant le prénom).

techniques mathématiques innovantes ayant un impact avéré dans l'industrie.

Chaque remise de prix est accompagnée d'un texte d'explication. Dans ce recueil, on trouvera les traductions en français de ces textes, ainsi que des bibliographies pour les lauréats ayant écrit des livres qui sont disponibles en français.

Le lecteur qui aurait des suggestions pour améliorer la traduction de certains termes techniques peut envoyer un message à l'adresse électronique indiquée au début du recueil.

Nicolas BACAËR
Paris, janvier 2025

Sommaire

Introduction	iii
Édimbourg (1999)	1
Prix Lagrange : Jacques-Louis Lions . . .	1
Prix Collatz : Stefan Müller	4
Prix des pionniers : Ronald Coifman et Helmut Neunzert	6
Prix Maxwell : Grigori Barenblatt	8
Sydney (2003)	10
Prix Lagrange : Enrico Magenes	10
Prix Collatz : E Weinan	12
Prix des pionniers : Stanley Osher	13
Prix Maxwell : Martin Kruskal	15
Zurich (2007)	17
Prix Lagrange : Joseph Keller	17
Prix Collatz : Felix Otto	19
Prix des pionniers : Ingrid Daubechies et Heinz Engl	20
Prix Maxwell : Peter Deuffhard	21
Prix Su Buqing : Gilbert Strang	24
Vancouver (2011)	27
Prix Lagrange : Alexandre J. Chorin . . .	27
Prix Collatz : Emmanuel Candès	29
Prix des pionniers : James Sethian	30

Prix Maxwell : Vladimir Rokhline	32
Prix Su Buqing : Edward Lungu	34
Pékin (2015)	36
Prix Lagrange : Andrew J. Majda	36
Prix Collatz : Annalisa Buffa	39
Prix des pionniers : Björn Engquist	41
Prix Maxwell : Jean-Michel Coron	43
Prix Su Buqing : Li Daqian	45
Valence (2019)	48
Prix Lagrange : George Papanicolaou	48
Prix Collatz : Siddharta Mishra	50
Prix des pionniers : Yvon Maday	52
Prix Maxwell : Claude Bardos	56
Prix Su Buqing : Giulia Di Nunno	58
Tokyo (2023)	61
Prix Lagrange : Alfio Quarteroni	61
Prix Collatz : Maria Colombo	63
Prix des pionniers : Leslie Greengard	65
Prix Maxwell : E Weinan	68
Prix Su Buqing : José Mario Martínez Pérez	70
Prix de l'industrie : Cleve Moler	72
Index	75

Édimbourg (1999)

Prix Lagrange : Jacques-Louis Lions

Le prix Lagrange est décerné au professeur Jacques-Louis Lions, du Collège de France et de l'Académie des sciences, en reconnaissance de ses contributions exceptionnelles aux mathématiques appliquées et industrielles tout au long de sa carrière.

Jacques-Louis Lions est l'un des scientifiques les plus éminents et les plus influents de ce siècle dans le domaine des mathématiques appliquées et industrielles. Il a apporté des contributions remarquables dans de nombreux domaines et a ouvert de vastes classes de nouveaux problèmes et de nouvelles méthodes. Pour ne citer que quelques exemples, il convient d'abord de mentionner l'utilisation systématique de l'analyse fonctionnelle et des solutions faibles pour résoudre les équations aux dérivées partielles elliptiques ou paraboliques, à la fois théoriquement et numériquement, puis les diverses méthodes qu'il a développées pour résoudre les problèmes non linéaires et ses études approfondies sur les problèmes de contrôle des systèmes régis par des équations aux dérivées partielles, sur le contrôle optimal d'abord et la contrôlabilité ensuite, avec l'introduction de la méthode d'unicité de Hilbert, désormais standard. Il a apporté des contributions essentielles aux perturbations singu-

lières et, en collaboration avec [Alain Bensoussan](#) et [Georges Papanicolaou](#), a développé la théorie et les méthodes d'[homogénéisation](#). En collaboration avec [Roger Temam](#) et S.H. Wang, il a récemment écrit des articles importants sur les [modèles mathématiques](#) de climatologie et de météorologie, au sujet desquels il a présenté une conférence invitée au Congrès international de mathématiques industrielles et appliquées en 1995 à Hambourg. Ces exemples sont tirés de plus de cinq cents articles et vingt livres. Son célèbre livre *Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non linéaires* est toujours une référence de base et une source de problèmes trente ans après sa publication. Il en va de même pour les célèbres livres de « [Lions-Magenes](#) ». La série des « [Dautray-Lions](#) » publiée plus récemment sur l'*Analyse mathématique et calcul numérique pour les sciences et les techniques*, qui couvre le développement des méthodes mathématiques modernes vues sous l'angle des applications jusqu'à la conception de programmes informatiques, est devenue une référence fondamentale pour les mathématiciens, les physiciens et les ingénieurs.

Jacques-Louis Lions a fondé et développé une importante école de mathématiques appliquées en France, qui a exercé une forte influence dans de nombreux autres pays. Il a participé à de nombreux programmes industriels, par exemple en tant que président de l'Institut national de recherche en informatique et en automatique (INRIA), puis du Centre national d'études spatiales (CNES). Il a été

président de l'Union mathématique internationale (UMI) et président de l'Académie des sciences.

Bibliographie² :

- DAHAN (Amy), *Jacques-Louis Lions, un mathématicien d'exception*, Paris, Éd. la Découverte, 2005.
- LIONS (Jacques-Louis), *Équations différentielles opérationnelles et problèmes aux limites*, Berlin, Springer, 1961.
- LATTÈS (Robert) et LIONS (Jacques-Louis), *Méthode de quasi-réversibilité et applications*, Paris, Dunod, 1967.
- LIONS (Jacques-Louis), *Contrôle optimal des systèmes gouvernés par des équations aux dérivées partielles*, Paris, Dunod et Gauthier-Villars, 1968.
- LIONS (Jacques-Louis) et MAGENES (Enrico), *Problèmes aux limites non homogènes et applications*, Paris, Dunod, 1968.
- LIONS (Jacques-Louis), *Quelques méthodes de résolution des problèmes aux limites non linéaires*, Paris, Dunod et Gauthier-Villars, 1969.
- DUVAUT (Georges) et LIONS (Jacques-Louis), *Les Inéquations en mécanique et en physique*, Paris, Dunod, 1972.
- GLOWINSKI (Roland), LIONS (Jacques-Louis) et TRÉMOLIÈRES (Raymond), *Analyse numérique des inéquations variationnelles*, Paris, Dunod, 1976.
- BENSOUSSAN (Alain) et LIONS (Jacques-Louis), *Applications des inéquations variationnelles en*

2. NDT. Toutes les bibliographies sont des ajouts pour ce recueil de traductions.

- contrôle stochastique*, Paris, Dunod, 1978.
- BENSOUSSAN (Alain) et LIONS (Jacques-Louis), *Contrôle impulsif et inéquations quasi variationnelles*, Paris, Dunod, 1982.
 - LIONS (Jacques-Louis), *Contrôle des systèmes distribués singuliers*, Paris, Gauthier-Villars, 1983.
 - DAUTRAY (Robert) et LIONS (Jacques-Louis), *Analyse mathématique et calcul numérique pour les sciences et les techniques*, Paris, Masson, 1984.
 - LIONS (Jacques-Louis), *Contrôlabilité exacte, perturbations et stabilisation de systèmes distribués*, Paris, Masson, 1988.
 - LIONS (Jacques-Louis), *Sentinelles pour les systèmes distribués à données incomplètes*, Paris, Masson, 1992.

Prix Collatz : [Stefan Müller](#)

Le prix Collatz est décerné au professeur Stefan Müller, de l'institut Max-Planck pour les mathématiques dans les sciences naturelles.

Stefan Müller, né en 1962, a étudié les mathématiques et la physique à Bonn, Édimbourg et Paris. En 1994, à l'âge de trente-deux ans, il est devenu professeur à l'université de Fribourg en Allemagne, et peu après vice-directeur du célèbre [institut de recherches mathématiques](#) dans la Forêt-Noire. En 1995, il a été nommé professeur à l'École polytechnique fédérale de Zurich en Suisse. Depuis 1996, il est l'un des trois directeurs de l'[institut Max-Planck de mathématiques dans les sciences](#) à Leipzig en Al-

lemagne.

Les travaux scientifiques de Stefan Müller se distinguent par des contributions très originales et profondes aux mathématiques appliquées, au [calcul des variations](#) et aux équations aux dérivées partielles non linéaires, à la mécanique des milieux continus et aux mathématiques de la science des matériaux. Dans ces domaines, il est l'un des principaux scientifiques au monde. Ses articles sur la mécanique des milieux continus couvrent un large éventail de sujets, tels que l'homogénéisation des matériaux, la cavitation dans les matériaux gommeux et des théorèmes d'existence entièrement nouveaux en élasticité non linéaire concernant la géométrie des microstructures.

Dans le domaine de l'élasticité non linéaire, il a démontré de nouvelles propriétés d'intégrabilité des [déterminants](#) dont les éléments sont des [gradients](#). Cela a conduit à une percée dans de nombreux problèmes caractérisés par des propriétés de croissance critique. Dans un travail en collaboration avec [Vladimír Šverák](#), il a découvert que même pour des problèmes variationnels d'apparence inoffensive avec des [lagrangiens](#) réguliers et strictement [convexes](#), il existe des extremums très irréguliers qui sont [lipschitziens](#) mais non [différentiables](#). Ces dernières années, Stefan Müller a apporté des contributions substantielles et très originales à la théorie mathématique des microstructures. Cela concerne par exemple les transitions de phase vers l'état solide dans les cristaux élastiques.

Stefan Müller est l'un des rares jeunes mathé-

maticiens au monde à combiner des compétences mathématiques de haut niveau avec une sensibilité pour les problèmes du monde réel. Ce type de travail scientifique devrait être encouragé.

Prix des pionniers : [Ronald Coifman](#) et [Helmut Neunzert](#)

Le Prix des pionniers a été décerné au professeur Ronald R. Coifman, de l'université Yale, et au professeur Helmut Neunzert, de l'université de Kaiserslautern, pour différents types de contributions significatives aux mathématiques appliquées.

Ronald Coifman est récompensé pour ses travaux pionniers dans l'exploitation de l'[analyse harmonique](#) et en particulier de l'analyse par [ondelettes](#) pour fournir de nouvelles méthodes de calcul et de nouveaux algorithmes dans une grande variété de contextes importants qui impliquent le [traitement du signal](#) ou d'[images](#). Ces recherches, menées au cours des vingt dernières années en collaboration avec [Yves Meyer](#) (à Paris), ses anciens collègues Gregory Belykin et [Vladimir Rokhline](#) (de Yale) et d'autres mathématiciens de renom, reposent sur les théories classiques de [Calderón et Zygmund](#) et sur l'utilisation d'[espaces fonctionnels](#) et d'[opérateurs intégraux](#) singuliers. Parmi les applications, on peut citer les fichiers de données du FBI pour les empreintes digitales et de nombreux autres problèmes qui impliquent la compression ou la restauration d'images ou de sons.

Le professeur Neunzert est récompensé pour

les travaux qu'il a accomplis au cours des vingt dernières années pour développer les « techno-mathématiques » à la fois comme discipline scientifique et comme programme d'études, aujourd'hui proposé dans plus de vingt-cinq universités, et pour les travaux qu'il a accomplis pour définir les spécifications des mathématiques industrielles par le biais d'une activité de conseil et de modélisation, en jouant un rôle de premier plan dans le Consortium européen pour les mathématiques dans l'industrie, et en fondant et en dirigeant l'institut Fraunhofer pour les techno-mathématiques et les mathématiques de l'économie à Kaiserslautern. Nombre de ses collaborations avec l'industrie, mais pas toutes, concernaient son propre domaine scientifique, à savoir la [théorie cinétique des gaz](#) et l'[équation de Boltzmann](#). L'activité internationale vigoureuse et en pleine expansion impliquant la modélisation mathématique des problèmes industriels doit beaucoup à l'inspiration, à l'énergie et à l'exemple du professeur Neunzert. Elle augure de nombreuses nouvelles possibilités d'utilisation des mathématiques.

Bibliographie :

- COIFMAN (Ronald) et WEISS (Guido), *Analyse harmonique non-commutative sur certains espaces homogènes*, Berlin, Springer, 1971.
- MEYER (Yves) et COIFMAN (Ronald), *On-delettes et opérateurs, III, Opérateurs multilinéaires*, Paris, Hermann, 1991.

Prix Maxwell : Grigori Barenblatt

Le prix Maxwell a été décerné au professeur Grigori Isaakovitch Barenblatt, de l'université de Californie à Berkeley et de l'université de Cambridge, en reconnaissance de l'originalité exceptionnelle de ses travaux en mathématiques appliquées.

Grigori Barenblatt est l'un des plus éminents mathématiciens appliqués russes. Il est connu pour ses nombreuses contributions à la théorie mathématique de la dynamique des fluides, de la structure des solides, des ondes non linéaires, de l'analyse dimensionnelle et de des méthodes asymptotiques. Ses deux centres d'intérêt principaux sont la compréhension claire des fondements mathématiques de diverses méthodes de mathématiques appliquées et de physique, et l'analyse de problèmes dominés par la complexité, tels que la turbulence, la rupture et les fissures dans les solides, l'écoulement dans les milieux poreux et inhomogènes, et la combustion.

Grigory Barenblatt a établi une relation profonde entre les ondes non linéaires et les arguments généraux d'échelle, et a relié l'apparition d'exposants anormaux à l'apparition d'ondes dont la vitesse dépend de leur structure interne. Ses méthodes asymptotiques intermédiaires permettent de tirer des conclusions concrètes dans les situations où l'échelle est anormale. Parmi les nombreuses applications de cette théorie profonde et étonnante, on peut citer la mise l'analyse des échelles pour la turbulence, l'analyse de la rupture dans les solides, la dynamique des réservoirs et l'analyse de la stratifi-

cation en mécanique des fluides géophysiques.

Ses travaux récents sur les échelles dans la turbulence sont d'une importance capitale. Le modèle de Barenblatt sur la formation des fissures et la « zone de Barenblatt » comptent parmi les idées les plus fondamentales de la théorie des fissures ; les corrélations de Barenblatt sont les outils de base de l'analyse des ruptures, en particulier des ruptures dues à la fatigue. Sa théorie du transport des particules dans la turbulence est la pierre angulaire de ce sujet. Ses travaux sur l'écoulement dans les milieux poreux sont tout aussi importants. L'éventail des réalisations de Barenblatt est vraiment époustouflant.

Bien que tous ses travaux soient extrêmement originaux, le développement de la théorie de la similitude incomplète, en particulier ses applications inattendues en mécanique des fluides ainsi que sa relation avec la renormalisation, est probablement l'aspect le plus original de cette œuvre, la partie la plus originale d'un corpus original.

Sydney (2003)

Prix Lagrange : Enrico Magenes

Le prix Lagrange est décerné au professeur Enrico Magenes, de l'université de Pavie, pour ses contributions au développement des mathématiques appliquées au niveau mondial.

Dans une série remarquable d'articles, suivie et complétée par un livre en trois volumes en coopération avec J.-L. Lions (*Problèmes aux limites non homogènes et applications*), il a jeté les bases du traitement moderne des équations aux dérivées partielles, et en particulier de celles qui sont le plus souvent utilisées dans les applications. Cela inclut le traitement systématique des formulations variationnelles, ainsi que le paradigme « régularité-résultats-transposition-interpolation », et permet une utilisation détaillée des propriétés des espaces de traces. Ce livre a été la référence pendant plus de trente ans, en raison de l'exhaustivité des résultats qui y sont présentés, mais plus encore pour la stratégie d'approche des problèmes. Par la suite, l'activité scientifique de Magenes s'est encore davantage orientée vers les applications. Au début des années soixante-dix, il a fondé l'Institut d'analyse numérique de Pavie, qu'il a dirigé pendant plus de vingt ans, en le maintenant en contact étroit avec les institutions scientifiques de haut niveau du monde entier, et en en faisant la source d'un certain nombre

de scientifiques très performants et de plusieurs résultats novateurs.

Outre son influence inspiratrice continue, il a contribué personnellement au développement d'une technique totalement nouvelle pour traiter les problèmes à frontières libres au moyen d'[inéquations variationnelles](#), avec des applications remarquables à plusieurs problèmes importants tels que l'écoulement des fluides dans les milieux poreux ou les phénomènes de changement de phase. Mais même si ses propres résultats ont été d'une importance capitale, son principal mérite réside certainement dans l'impulsion qu'il a donnée et l'influence qu'il a eue en lançant, en encourageant et en soutenant une manière de faire des mathématiques qui associe la rigueur, l'élégance et la profondeur des mathématiques dites pures aux problèmes de la vie réelle auxquels il faut faire face dans les applications. Si les mathématiques appliquées sont de nos jours une combinaison des mathématiques pures et des applications, c'est en grande partie à Magenes qu'en revient le mérite.

Bibliographie :

- LIONS (Jacques-Louis) et MAGENES (Enrico), *Problèmes aux limites non homogènes et applications*, Paris, Dunod, 1968.

Prix Collatz : [E Weinan](#)

Le prix Collatz est décerné au professeur E Weinan³, de l'université de Princeton, en tant que scientifique âgé de moins de 42 ans ayant déjà une réputation exceptionnelle dans le domaine des mathématiques appliquées et industrielles.

E Weinan est né en 1963 en Chine, où il a obtenu sa licence et sa maîtrise. Il a soutenu sa thèse de doctorat à l'université de Californie à Los Angeles en 1989 (sous la direction de [Björn Engquist](#)). Il a été membre de l'Institut d'étude avancée de Princeton de 1992 à 1994 et est devenu professeur à l'[institut Courant](#) de l'université de New York en 1994. En 1999, il s'est installé à l'université de Princeton où il est professeur au département de mathématiques et dans le programme de mathématiques appliquées et numériques. En 1996, il a reçu le prix du président des États-Unis pour les scientifiques et les ingénieurs en début de carrière et, en 1999, le prix [Feng Kang](#) pour le calcul scientifique.

Les travaux scientifiques d'E Weinan couvrent de nombreux domaines des mathématiques appliquées allant de la dynamique des fluides à la physique de la matière condensée, y compris les écoulements incompressibles, la turbulence, la physique statistique, la supraconductivité, les cristaux liquides et les polymères, la croissance épitaxiale et le micromagnétisme. Ses premières contributions concernaient l'[homogénéisation](#) des équations

3. NDT. Le nom précède le prénom.

d'ondes non linéaires. Les problèmes multi-échelles sont restés l'un de ses principaux domaines d'activité jusqu'à aujourd'hui. Dans ses travaux ultérieurs sur les cristaux liquides, il a fourni un modèle continu géométriquement non linéaire, qui a permis une première explication de la formation de filaments dans la transition smectique-isotrope. Pour le micromagnétisme, il a conçu en partie avec Garcia, Wang et Gimbutas de nouveaux algorithmes numériques pour trouver des solutions de l'équation de Landau-Lifshitz-Gilbert. Ainsi, pour la première fois, les processus de commutation rapide et l'effet d'hystérésis dans les matériaux ferromagnétiques ont pu être simulés de manière fiable et efficace.

E Weinan est un scientifique d'une clairvoyance et d'une envergure exceptionnelles. Son travail est une combinaison sophistiquée de modélisation, d'analyse mathématique et d'analyse numérique. Il est toujours attaché à fournir de nouveaux aperçus des processus du monde réel.

Prix des pionniers : Stanley Osher

Le Prix des pionniers est décerné au professeur Stanley Osher, de l'université de Californie à Los Angeles, en reconnaissance de ses contributions exceptionnelles aux mathématiques appliquées et au calcul scientifique, en particulier pour ses travaux sur les schémas à capture de chocs, le traitement d'images basé sur les équations aux dérivées partielles (EDP) et la méthode des surfaces de niveaux.

Les travaux du professeur Osher sur les schémas

à capture de chocs pour les lois de conservation ont eu une influence considérable sur la [mécanique des fluides numérique](#). À la fin des années soixante-dix et au début des années quatre-vingt, il a mis au point avec divers collaborateurs des schémas monotones et à décroissance de la [variation totale](#) qui sont rapidement devenus très populaires. Plus tard, avec des collaborateurs, il a introduit des schémas essentiellement non-oscillatoires (ENO), qui ont été largement utilisés pour la mécanique des fluides compressibles. Parmi les développements ultérieurs figurent les schémas WENO et les méthodes de capture des chocs pour la résolution des [équations de Hamilton-Jacobi](#). Les travaux d'Osher avec L. Rudin sur la restauration d'image basée sur la variation totale ont été parmi les premières applications des méthodes d'EDP au traitement d'images. Ces travaux ont eu une grande influence, stimulant la recherche mathématique sur l'analyse d'images basée sur les EDP et conduisant au développement de méthodes connexes pour divers [problèmes inverses](#). Il a également connu un succès commercial grâce aux activités de Cognitech, une société fondée par Osher et Rudin.

Ses travaux sur les méthodes de surfaces de niveaux représentent une approche nouvelle et très puissante de la solution numérique des problèmes d'évolution à frontières libres. À la fin des années quatre-vingt, avec [J. Sethian](#), Osher s'est penché sur la propagation de fronts de codimension un avec une vitesse qui dépend de la [courbure](#). Depuis lors, avec divers collaborateurs, il s'est penché sur une

grande variété de problèmes connexes, développant des techniques pour traiter les lois de vitesse non locales, les jonctions triples et les ensembles de codimension supérieure. Il a en outre démontré la valeur de ces techniques en les appliquant à des problèmes issus de la science des matériaux, de la géométrie et de la dynamique des fluides.

Le prix des pionniers récompense le professeur Osher pour ses nombreuses contributions mathématiques profondes et novatrices, qui ont eu un impact remarquable sur le calcul scientifique.

Prix Maxwell : [Martin Kruskal](#)

Le prix Maxwell est décerné au professeur Martin D. Kruskal, de l'université Rutgers, pour avoir découvert le comportement particulière des ondes solitaires, qu'il a appelées « [solitons](#) », pour avoir introduit la méthode de diffusion inverse pour résoudre le problème avec une valeur initiale pour l'[équation de Korteweg-de Vries](#), et pour de nombreuses autres contributions aux mathématiques appliquées.

Martin David Kruskal est né à New York en 1925. Il a obtenu sa licence à l'université de Chicago et son doctorat à l'université de New York en 1952. Il a ensuite rejoint Princeton, d'abord pour étudier la physique, puis les mathématiques. Depuis 1989, il est titulaire de la chaire David-Hilbert de mathématiques à l'université Rutgers.

Martin Kruskal est surtout connu pour avoir inventé la méthode de diffusion inverse. Sa principale

découverte a été le comportement particulier des solutions en ondes solitaires de l'équation de Korteweg de Vries. Kruskal a appelé ces ondes des « solitons » et a montré comment elles pouvaient être utilisées pour résoudre les problèmes avec une valeur initiale pour toute une classe d'équations aux dérivées partielles non linéaires. Ce travail a donné lieu à une multitude de développements ultérieurs par Kruskal et d'autres et a transformé la théorie des équations aux dérivées partielles non linéaires. Kruskal a également effectué des travaux fondamentaux en physique des plasmas et en astrophysique. Il a notamment montré que la [singularité de Schwarzschild](#) de l'équation d'Einstein de la relativité générale n'est pas une véritable singularité de la géométrie, mais une singularité apparente due au système de coordonnées. Plus récemment, il est revenu aux mathématiques pures et à l'étude des [nombres sur-réels](#).

Les travaux de Kruskal ont déjà été reconnus. Il est membre de l'Académie nationale des sciences, membre étranger de la Société royale de Londres et de l'Académie russe des sciences naturelles, et a reçu un certain nombre de prix, dont la médaille nationale des sciences du président des États-Unis en 1993. Il est tout à fait approprié que la communauté internationale des mathématiques appliquées reconnaisse maintenant les réalisations de Martin Kruskal en lui décernant le prix James-Clerk-Maxwell.

Zurich (2007)

Prix Lagrange : [Joseph Keller](#)

Le prix Lagrange est décerné à Joseph Keller, de l'université Stanford aux États-Unis.

Le professeur Keller est un mathématicien appliqué de renommée internationale de la plus haute qualité, un scientifique qui a profondément influencé le cours des mathématiques appliquées modernes. Au cours des cinquante dernières années, il a apporté de nombreuses contributions originales et profondes qui couvrent les domaines les plus variés de la science moderne. Ses contributions aux mathématiques appliquées ont eu un impact considérable sur les sciences et l'ingénierie, ainsi que sur les mathématiques pures. Il a développé la théorie géométrique de la diffraction qui a fourni la première description systématique de la propagation des ondes autour des bords et des coins d'un obstacle. Elle a été largement utilisée pour la réflexion radar sur les cibles, pour la [diffusion élastique](#) des ondes sur les défauts dans les solides, pour les ondes acoustiques dans les radars océaniques et pour bien d'autres domaines. Elle a également servi de point de départ au développement de la théorie moderne des [équations aux dérivées partielles](#) linéaires. Keller a développé la méthode d'[Einstein-Brillouin-Keller](#) (EBK) pour déterminer les niveaux d'énergie des atomes et des molécules en mécanique quantique et

pour résoudre les problèmes de valeurs propres dans d'autres domaines. Dans le cadre de ces travaux, il a obtenu l'indice de Keller-Maslov pour le changement dans une onde lorsqu'elle passe le long d'une caustique. Il a également apporté des contributions importantes et souvent déterminantes à de nombreux autres domaines, notamment à la théorie des [perturbations singulières](#), aux études de bifurcation dans les équations aux dérivées partielles, à l'optique géométrique et à l'acoustique non linéaires, à la diffusion inverse, aux équations effectives pour les milieux composites, à la biophysique, à la biomécanique, à la cancérogenèse, à la conception optimale, aux ondes hydrodynamiques de surface, à la [théorie du transport](#) et aux ondes dans les milieux aléatoires.

Keller allie une créativité très particulière dans le développement de techniques mathématiques à une connaissance approfondie de la physique. Il a la capacité de décrire les problèmes du monde réel par des modèles mathématiques simples mais réalistes, de créer des techniques sophistiquées pour résoudre ces problèmes et d'expliquer les résultats et leurs conséquences en termes simples. Il a grandement influencé plusieurs générations de mathématiciens appliqués, dont plus de cinquante doctorants, de nombreux postdoctorants et un grand nombre de collègues.

Prix Collatz : Felix Otto

Le prix Collatz est décerné à Felix Otto de l'université de Bonn en Allemagne.

Felix Otto fait partie des meilleurs analystes appliqués de sa génération. En tant qu'analyste, il a apporté des contributions fondamentales dans des domaines allant du micromagnétisme aux taux de grossissement lors de la séparation des phases, en passant par les problèmes de [transport](#) de masse. Son travail a donné à ces domaines une clarté et une précision qui dépassent de loin la portée des arguments heuristiques utilisés jusque-là.

Dans une série d'articles, dont certains en collaboration avec Cantero-Alvarez, Antonio Desimone, [Bob Kohn](#) et [Stefan Müller](#), Felix Otto et ses collègues ont analysé le modèle de [Landau-Lifchits](#) du micromagnétisme de manière très détaillée.

C'est grâce aux travaux de Felix Otto et de ses collaborateurs que nous comprenons aujourd'hui les échelles et le paysage énergétique de ce problème complexe dans de nombreux régimes différents.

Les travaux de Felix Otto sont une combinaison unique de connaissances physiques approfondies, d'échelles sophistiquées et d'arguments heuristiques, et surtout d'analyses profondes et intéressantes. Il s'agit d'une analyse appliquée dans toute sa splendeur, l'application d'une analyse rigoureuse pour clarifier des questions qui étaient auparavant confuses, et l'apport d'un éclairage nouveau grâce à l'introduction de modèles et de méthodes entièrement nouveaux.

Prix des pionniers : Ingrid Daubechies et Heinz Engl

Le Prix des pionniers est décerné conjointement à Ingrid Daubechies de l'université de Princeton aux États-Unis et à Heinz Engl de l'université Johannes-Kepler de Linz en Autriche et de l'Académie autrichienne des sciences.

Le Prix des pionniers est décerné à Ingrid Daubechies pour ses travaux novateurs en mathématiques appliquées et pour leurs applications. Ses travaux constituent une contribution permanente aux mathématiques, aux sciences et à l'ingénierie et ont été largement utilisés dans le [traitement d'images](#) et dans l'analyse temps-fréquence.

La réalisation la plus connue de Daubechies est sa construction d'[ondelettes](#) à [support](#) compact à la fin des années quatre-vingt. Depuis, elle a fait progresser la théorie des bases d'[ondelettes biorthogonales](#). Ces bases sont actuellement les plus utilisées pour la compression des données. Le nom de Daubechies est largement associé à l'ondelette biorthogonale CDF. Les ondelettes de cette famille sont actuellement utilisées dans la norme JPEG2000 pour la compression avec ou sans perte. Ses recherches approfondies sur les ondelettes ont également débouché sur des travaux novateurs, notamment la découverte des bases de Wilson. Cette découverte a conduit à l'existence de bibliothèques en paquets de cosinus de bases orthonormales et de bases gaussiennes. Ce sont désormais des outils standard pour l'analyse temps-fréquence et la

résolution numérique d'équations aux dérivées partielles.

Le Prix des pionniers est décerné à Heinz Engl pour ses travaux sur les applications de travaux théoriques sur les [problèmes inverses](#) à la résolution d'un large éventail de problèmes industriels; pour la promotion dans le monde entier de la résolution de problèmes en mathématiques appliquées ou industrielles; pour son initiative d'inclure des composantes très actives en mathématiques appliquées dans la communauté mathématique autrichienne; et pour la fondation de l'institut Radon pour les mathématiques numériques et appliquées, parrainé par l'Académie autrichienne des sciences. L'activité vigoureuse du professeur Engl ouvre la voie à de nombreuses nouvelles possibilités passionnantes pour les mathématiques appliquées et la résolution de problèmes industriels.

Prix Maxwell : Peter Deuffhard

Le prix Maxwell est décerné à Peter Deuffhard de l'institut Zuse de Berlin.

Les contributions du professeur Peter Deuffhard aux mathématiques appliquées sont d'une ampleur, d'une profondeur et d'une originalité presque sans équivalent. Ses contributions à l'[analyse numérique](#) orientée vers les algorithmes sont fondamentales et vont des systèmes algébriques fortement non linéaires aux [chaînes de Markov](#), en passant par les systèmes d'[équations différentielles ordinaires](#) de grandes tailles et les équations aux dérivées par-

tielles. Dans ces domaines, elles couvrent les problèmes directs et inverses, les aspects d'optimisation et le [contrôle optimal](#). La caractéristique de son travail est qu'il pose toujours une base mathématique solide, souvent innovante, sur laquelle il construit des algorithmes très efficaces pour des problèmes réels difficiles en science et en technologie. Son style de recherche a révolutionné le calcul scientifique. Un grand nombre d'universitaires de renom suivent ses traces.

L'éventail des domaines d'application dans lesquels Peter Deuffhard a apporté sa contribution est impressionnant. Parmi eux, on peut citer (au cours des dernières années seulement) :

- le génie chimique (combustion chimique, moteurs à hydrogène, catalyseurs de moteurs de voitures, réduction de la pollution dans les centrales électriques au charbon...);
- la technologie des micro-ondes jusqu'à la nano-optique (traitement numérique des équations de Maxwell à haute fréquence, équations de type Schrödinger, conditions aux limites transparentes discrètes, conception de dispositifs nano-photoniques...);
- la médecine (planification optimale de la thérapie dans le traitement du cancer par hyperthermie, modélisation et simulation du mouvement humain pour la chirurgie ostéotomique, thermorégulation dans le système vasculaire humain, chirurgie faciale assistée par ordinateur, segmentation d'images en 3D...);

- la biotechnologie (dynamique de la conformation moléculaire, conception numérique de médicaments, criblage virtuel, compréhension des maladies à prions...).

L'efficacité de ses algorithmes provient généralement de nouveaux concepts mathématiques et algorithmiques que Peter Deuffhard a inventés et développés. Permettez-moi d'en citer quelques-uns :

- les techniques de Newton et de Gauss-Newton avec invariance affine, des petits systèmes algébriques non linéaires (par exemple dans les méthodes de tir multiple ou de [collocation](#) pour les problèmes de valeurs aux limites pour les EDO) aux méthodes d'[éléments finis](#) adaptatifs à plusieurs niveaux pour les EDP ;
- les méthodes d'extrapolation pour les équations différentielles ordinaires (contrôle de l'ordre et de la taille du pas pour les équations non raides, raides ou algébro-différentielles, méthodes linéairement implicites pour les équations différentielles raides) ;
- les [méthodes de discrétisation de Galerkin](#) pour les systèmes dénombrables d'équations différentielles (importantes en chimie des polymères) ;
- les méthodes multigrilles ;
- plus récemment, l'analyse par partitionnement de [Perron](#).

Le professeur Deuffhard collabore étroitement avec des ingénieurs, des médecins, des praticiens

et des scientifiques dans de nombreux domaines. Il a joué un rôle essentiel dans la création du calcul scientifique moderne en tant que domaine qui intègre un large éventail de mathématiciens appliqués, d'informaticiens et d'autres scientifiques qui cherchent à comprendre fondamentalement les phénomènes et les processus en combinant les mathématiques et la technologie informatique.

Prix Su Buqing : Gilbert Strang

Le prix Su Buqing est décerné à Gilbert Strang de l'Institut de technologie du Massachusetts aux États-Unis.

Gilbert Strang a apporté d'importantes contributions dans de nombreux domaines des mathématiques pures et appliquées, notamment pour les méthodes d'éléments finis, l'[algèbre linéaire](#) et la [théorie des matrices](#), l'analyse par ondelettes, le [traitement du signal](#) et le traitement d'images, la géodésie et les télécommunications. Il a également contribué de manière remarquable à la promotion de la recherche et de l'enseignement des mathématiques dans les pays en développement et a eu un impact significatif sur le développement humain dans le domaine des mathématiques. Il s'est rendu en Chine à huit reprises et a passé au cours de ces visites beaucoup de temps à discuter de mathématiques et à transmettre ses méthodes d'enseignement à de nombreux étudiants, chercheurs et enseignants chinois. Son livre *Une analyse de la méthode des éléments finis* (avec George Fix, aux éditions Prentice-

Hall en 1973) a été très populaire en Chine depuis sa publication et reste influent aujourd'hui. Il a visité de nombreux autres pays en développement, notamment le Viêt Nam, la Malaisie, Singapour (5 séjours), le Brésil, le Mexique (4 séjours), la Tunisie, l'Afrique du Sud, l'Égypte, l'Inde, la Corée et Chypre, etc. En tant que président de la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SIAM) de 1999 à 2000, il s'est efforcé à promouvoir l'adhésion à cette société savante en Asie et a contribué à planifier, arranger et organiser des visites de mathématiciens basés aux États-Unis au Viêt Nam et en Afrique. Il a également contribué de manière significative au document de l'Académie nationale des sciences intitulé *Rapport sur les mathématiques avancées en Afrique : les possibilités de renforcement des capacités*. Grâce aux cours ouverts en ligne de l'Institut de technologie du Massachusetts, ses supports pédagogiques sont disponibles gratuitement sur la toile pour tout utilisateur dans le monde entier. Ainsi, le rêve de Gilbert Strang de promouvoir efficacement les mathématiques et leur enseignement dans les pays en développement, en particulier dans les régions difficiles d'accès, devient une réalité. Il a consacré beaucoup de temps à la création, à l'amélioration et à la promotion de son cours en ligne sur l'algèbre linéaire afin de mieux servir son public.

En résumé, Gilbert Strang s'est imposé comme l'un des mathématiciens les plus reconnus dans les pays en développement. Sa grande contribution aux mathématiques et son engagement à sensibiliser

le public au pouvoir et au potentiel des mathématiques ont apporté des contributions exceptionnelles au développement humain, dont ont bénéficié de nombreux étudiants, enseignants et mathématiciens. Gilbert Strang mérite amplement le prix Su Buqing.

Vancouver (2011)

Prix Lagrange : [Alexandre J. Chorin](#)

Alexandre J. Chorin, de l'université de Californie à Berkeley et du laboratoire national Lawrence-Berkeley, reçoit le prix Lagrange en reconnaissance de ses contributions fondamentales et originales aux mathématiques appliquées, à la mécanique des fluides, à la mécanique statistique et à la modélisation de la turbulence. Ses méthodes de résolution numérique des [équations de Navier-Stokes](#) sont à la base des codes les plus populaires en [mécanique des fluides numérique](#).

Chorin est né à Varsovie en Pologne le 25 juin 1938. Il est diplômé de l'École polytechnique fédérale de Lausanne en Suisse. Il a ensuite obtenu sa maîtrise et son doctorat à l'institut Courant de l'université de New York.

Depuis ses premiers travaux il y a quarante ans, Chorin a développé certaines des idées mathématiques et algorithmiques clés qui sont à la base de la plupart des codes informatiques les plus puissants dans le domaine de la dynamique des fluides numérique, en combinant l'intuition mathématique, la compréhension physique et une attention particulière à la mise en œuvre pratique.

Au milieu des années soixante, Chorin a inventé la méthode de projection et la méthode de compressibilité artificielle. Ces techniques ont été les pre-

mières méthodes pratiques et précises d'approximation des équations complètes de Navier-Stokes. En réalisant des expériences numériques minutieuses ainsi que des études de convergence théoriques, Chorin a placé pour la première fois la solution numérique des écoulements complexes sur une base mathématique solide.

Chorin a ensuite inventé et conçu les méthodes de vortex, qui lui ont valu le prix de l'Académie nationale des sciences des États-Unis pour les mathématiques appliquées et l'analyse numérique. Ces techniques, basées sur le rôle critique de la [vortécité](#), sont particulièrement adaptées à la modélisation des mélanges complexes et des instabilités des écoulements turbulents. Elles permettent de calculer les grandes structures fluides transitoires essentielles au mélange des fluides, à la formation de sillages et au transport chimique.

Outre les travaux susmentionnés, Chorin a été l'un des pionniers du développement de méthodes à haute résolution pour la dynamique des gaz et la combustion, en particulier grâce à ses travaux sur les méthodes de choix aléatoire. Chorin a également apporté de profondes contributions à l'application des méthodes de la physique moderne à la modélisation de la turbulence, à l'intégration numérique des trajectoires, aux méthodes numériques pour le mouvement des fronts, à la théorie cinétique des gaz, aux transitions de phase et aux [méthodes de Monte-Carlo](#).

Prix Collatz : Emmanuel Candès

Emmanuel J. Candès, de l'université Stanford et de l'institut de technologie de Californie, reçoit le prix Collatz en reconnaissance de ses contributions exceptionnelles à la résolution numérique des problèmes de propagation d'ondes et à l'[acquisition comprimée](#), ainsi qu'aux extensions anisotropes des [ondelettes](#).

Emmanuel Candès est professeur de mathématiques et de statistiques à l'université Stanford, en congé du département de mathématiques appliquées et informatiques de l'institut de technologie de Californie. Il est né en 1970 à Paris, en France. Il a obtenu son diplôme d'ingénieur de l'École polytechnique en 1993 et une maîtrise en mathématiques appliquées des universités Paris-VI et Paris-IX en 1994. En 1998, il a obtenu un doctorat de l'université Stanford.

Emmanuel Candès a mené à bien plusieurs travaux mathématiques profonds et remarquables. Tout d'abord, en collaboration avec L. Demanet, il a proposé et justifié mathématiquement la première méthode de complexité linéaire pour la résolution numérique rapide de problèmes de propagation d'ondes. L'analyse comprenait la démonstration que, dans une représentation en courbelettes, l'opérateur de propagation pour le problème d'évolution associé est approximativement équivalent à une [matrice de permutation](#), et que la représentation comprimée de l'opérateur peut être calculée en $O(N)$ opérations. L'importance de ce résultat com-

menne à peine à être explorée.

Puis avec [David Donoho](#), Justin Romberg et [Terence Tao](#), il a permis dans le domaine de l'acquisition comprimée une avancée spectaculaire basée sur l'[analyse harmonique](#), la [théorie de l'approximation](#) et l'[optimisation](#). Ce résultat a été largement appliqué au [traitement d'images](#), à la conception de capteurs, à la [commande optimale](#) et à de nombreux autres domaines.

Il a identifié le rôle fondamental de la propriété d'isométrie restreinte dans l'acquisition comprimée. Il a également apporté une contribution majeure aux extensions anisotropes des ondelettes, ce qui a profondément fait progresser les applications et la théorie mathématique. En fait, des concepts tels que les « crêtelettes », les « courbelettes », les « gazouillettes », etc., sont ses inventions.

Ses travaux sont très novateurs et témoignent de son talent pour les mathématiques. Nous sommes convaincus qu'il aura un impact sur des domaines d'application très variés. Il convient également de mentionner qu'il a été le directeur de thèse ou l'encadrant postdoctoral d'un certain nombre d'excellents jeunes mathématiciens et qu'il est lui-même un important chef de file de la recherche scientifique.

Prix des pionniers : [James Sethian](#)

James Albert Sethian, de l'université de Californie à Berkeley et du laboratoire national Lawrence-Berkeley, reçoit le prix des pionniers pour ses mé-

thodes fondamentales et ses algorithmes qui ont eu un impact important dans des applications telles que l'imagerie et la récupération de formes en médecine, en géophysique et en tomographie, et la dynamique des gouttes dans les imprimantes à jet d'encre.

Sethian est né le 10 mai 1954. Il a obtenu une licence en mathématiques à l'université de Princeton en 1976 et un doctorat en mathématiques appliquées à l'université de Californie à Berkeley en 1982. Sethian a effectué des travaux novateurs dans le domaine des mathématiques appliquées. Il a introduit avec [Andrew Majda](#) une analyse asymptotique de la combustion, qui est souvent utilisée. La [méthode des surfaces de niveaux](#) mise au point par Sethian et [S. Osher](#) a eu un impact très important sur de nombreux domaines d'application et constitue l'un des nouveaux algorithmes les plus largement utilisés au cours des dernières décennies. Les algorithmes de Sethian pour l'imagerie et la récupération des formes sont intégrés dans les stations de travail d'imagerie médicale actuelles. Il a développé des outils pour résoudre les [équations de Hamilton-Jacobi](#) avec des applications en géophysique et en tomographie, y compris des problèmes avec des arrivées multiples. Sethian a créé des méthodes numériques d'une précision étonnante pour la dynamique des gouttes utilisées avec les imprimantes à jet d'encre. Cet extraordinaire éventail de succès est rendu possible par l'empressement inégalé de Sethian à apprendre en profondeur les aspects techniques des problèmes sur lesquels il travaille, par la

précision et la profondeur de ses perceptions de la structure mathématique et par ses vastes connaissances en mathématiques. Son travail est emblématique de ce qu'un mathématicien appliqué devrait aspirer à réaliser.

Prix Maxwell : Vladimir Rokhline

Vladimir Rokhline, de l'université Yale à New Haven, reçoit le prix Maxwell pour ses travaux sur les [méthodes multipolaires rapides](#), qui ont révolutionné des domaines tels que l'électromagnétisme numérique pour les radars et la dynamique moléculaire pour la chimie.

Vladimir Rokhline est professeur au département d'informatique et au département de mathématiques de l'université Yale. Il est né à Voronej en Russie le 4 août 1952 et a obtenu sa maîtrise de mathématiques en 1973 à l'université de Vilnius en Lituanie. Il a obtenu son doctorat en mathématiques appliquées à l'université Rice en 1983.

Vladimir Rokhline a eu un impact profond sur le calcul scientifique et les mathématiques appliquées, notamment en développant des « algorithmes rapides basés sur l'analyse ». Il s'agit notamment de la méthode multipolaire rapide pour l'[équation de Laplace](#), de la méthode multipolaire rapide pour l'[équation de Helmholtz](#) et de la [transformée de Fourier rapide](#) sur une grille irrégulière, ainsi que, plus récemment, de schémas aléatoires de compression de matrices. Il a également apporté des contributions fondamentales à la diffusion inverse et à la

théorie de l'approximation.

Rokhline a été le premier à adopter une approche systématique pour combiner la théorie de l'approximation, la théorie classique des [fonctions spéciales](#) et l'informatique moderne afin de réduire le coût de calcul associé au traitement des [opérateurs intégraux](#) de base de la [physique mathématique](#). Les algorithmes rapides antérieurs (comme la transformée de Fourier rapide) avaient eu un impact considérable, mais ils étaient fragiles. Ils nécessitaient des structures de données uniformes et ne pouvaient pas s'adapter à des géométries complexes. Une conséquence intéressante de la nature approximative de cette nouvelle classe de méthodes est qu'elles sont plus flexibles et plus robustes.

Ses travaux sur les méthodes multipolaires rapides ont été cités comme l'une des dix révolutions algorithmiques de la seconde moitié du XX^e siècle. Ces méthodes ont révolutionné des domaines tels que l'électromagnétisme numérique pour les radars et la dynamique moléculaire pour la chimie, car le temps de calcul nécessaire pour résoudre les problèmes est considérablement réduit. Par exemple, pour un avion décrit par dix mille points, la section transversale du radar peut être calculée en quarante mille opérations au lieu des millions de milliards des méthodes précédentes. La méthode multipolaire rapide dépend fortement de l'analyse mathématique et d'une mise en œuvre informatique appropriée ; Vladimir Rokhline a également joué un rôle majeur dans ce domaine. Grâce à ses contacts étroits en tant que conseiller auprès des entreprises, à son in-

térêt pour les applications et surtout à son génie mathématique, il a également formé des doctorants exceptionnels.

Prix Su Buqing : Edward Lungu

Edward Lungu, professeur de mathématiques à l'université du Botswana à Gabarone, reçoit le prix Su Buqing pour la modélisation mathématique des problèmes liés à l'Afrique et pour sa contribution fondamentale au développement de l'enseignement, de la recherche et des structures organisationnelles pour les mathématiques appliquées en Afrique australe.

Edward Lungu a obtenu sa licence en 1975 à l'université de Zambie. Il a ensuite obtenu une maîtrise et un doctorat en 1980 à l'université de Bristol. Edward Lungu a été une « personne fondamentale » dans le développement de l'enseignement et de la recherche en mathématiques appliquées en Afrique australe. En tant que fondateur et dirigeant de l'Association des sciences mathématiques d'Afrique australe et plus tard de l'Initiative du millénaire pour les mathématiques en Afrique, il a tout simplement fait tout ce qu'une seule personne pouvait faire : organisé, encouragé, supervisé et dirigé par son exemple personnel dans le domaine de l'enseignement et de la recherche. Pour le Botswana lui-même, le professeur Lungu a développé des modèles en hydrologie (le Botswana dépend du drainage des précipitations), en écologie (le bétail domestique et la faune sauvage sont des éléments clés de l'écono-

mie) et en épidémiologie (pour comprendre la progression du VIH/SIDA et savoir comment aider les victimes). En choisissant ces trois domaines de recherche, il a répondu aux besoins les plus importants de ses semblables. Une série d'articles récents en biomathématiques modélise la progression différentielle du VIH/SIDA en fonction des caractéristiques des patients et des soins qu'ils reçoivent. En développant l'enseignement et la recherche en mathématiques, Edward Lungu a été une « force géante », une force dotée d'un talent d'organisateur, d'une énergie infatigable et d'une personnalité amicale. Il s'agit là d'une combinaison tout à fait merveilleuse. Ses années de travail ont permis aux mathématiques appliquées de remporter des succès que nous sommes très heureux de reconnaître aujourd'hui.

Pékin (2015)

Prix Lagrange : [Andrew Majda](#)

Le prix Lagrange est décerné à Andrew J. Majda, de l'université de New York aux États-Unis, en reconnaissance de ses contributions novatrices et fondamentales aux mathématiques appliquées, en particulier à la propagation des fronts d'ondes et à la combustion, à la théorie de la diffusion, à la dynamique des fluides et à la science du climat.

Majda est professeur titulaire de la chaire Morse à l'institut Courant de l'université de New York. Né à East Chicago dans l'Indiana le 30 janvier 1949, il a obtenu une licence à l'université Purdue en 1970 et un doctorat à l'université Stanford en 1973. Il a commencé sa carrière scientifique à l'institut Courant de 1973 à 1975. Avant de revenir à l'institut Courant en 1994, il a été professeur à l'université de Princeton (1984-1994), à l'université de Californie à Berkeley (1978-1984) et à l'université de Californie à Los Angeles (1976-1978).

Il est membre de l'Académie nationale des sciences et de l'Académie américaine des arts et des sciences. Ses travaux ont été récompensés par le prix de l'Académie nationale des sciences en mathématiques appliquées, le prix John-von-Neumann de la [Société des mathématiques appliquées et industrielles](#), le prix Gibbs de la [Société américaine de mathématiques](#) et le [prix Wiener](#) de la Société amé-

ricaine des mathématiques et de la Société des mathématiques appliquées et industrielles. Parmi les contributions les plus fondamentales de Majda et de ses collaborateurs dans le domaine de la propagation de fronts d'onde, on peut citer l'identification et l'étude des [conditions aux limites](#) absorbantes pour les calculs numériques de l'[équation des ondes](#) dans des domaines non bornés, qui a eu un impact majeur dans le domaine au cours des trente dernières années; l'existence et l'analyse de la stabilité des [ondes de choc](#) multidimensionnelles, qui est le seul résultat complet et général disponible à ce jour sur les systèmes multidimensionnels; un modèle de détonation, qui porte maintenant son nom, qui a servi de terrain d'essai important pour les études théoriques et numériques des ondes de détonation; et la théorie de la combustion turbulente, qui a conduit à une nouvelle compréhension de l'effet de l'environnement dans les phénomènes de réaction-diffusion-combustion.

Majda a beaucoup travaillé sur la théorie générale de la dynamique des fluides, où il a apporté avec ses collaborateurs des contributions importantes et de grande portée. Parmi celles-ci figurent le célèbre théorème de Beale-Kato-Majda, une condition nécessaire et suffisante pour la régularité des solutions des [équations d'Euler](#) tridimensionnelles, une analyse approfondie du comportement de l'advection et de la diffusion d'un scalaire passif par des champs de vitesse incompressibles dont la description statistique implique une gamme continue d'échelles excitées, une théorie statistique

d'équilibre mathématiquement rigoureuse pour les filaments tourbillonnaires tridimensionnels presque parallèles, et le modèle d'écoulement bidimensionnel [quasi-géostrophique](#) de surface, désormais classique, qui est utilisé pour prédire la formation de fronts marqués entre les masses d'air dans l'atmosphère.

Majda a également apporté d'autres contributions révolutionnaires au développement et à l'analyse de modèles mathématiques dans les sciences de l'atmosphère et de l'océan. Il s'agit notamment de la modélisation et de l'analyse à plusieurs échelles de la dynamique des fluides humides dans l'atmosphère, en particulier dans les tropiques ; du développement de méthodes de filtrage pour les systèmes [chaotiques](#) non linéaires ; de nouvelles stratégies mathématiques pour la prévision et l'[assimilation de données](#) dans des systèmes complexes à plusieurs échelles, y compris de nouvelles techniques de surparamétrage ; d'une modélisation stochastique et statistique réduite pour le climat ; et du développement et de l'exploitation de méthodes de physique statistique dans les problèmes géophysiques. Ses recherches, qui ont fusionné les méthodes asymptotiques et numériques, le raisonnement physique et la modélisation, ainsi qu'une analyse mathématique rigoureuse, ont eu un impact énorme et durable sur les mathématiques appliquées modernes, la science et l'ingénierie (géophysique, sismologie, prévisions météorologiques, combustion, et bien d'autres) et restent l'état de l'art de nos jours.

Prix Collatz : [Annalisa Buffa](#)

Le prix Collatz est décerné à Annalisa Buffa, de l'Institut de mathématiques appliquées et de technologies de l'information de Pavie-Gênes-Milan en Italie, en reconnaissance de son utilisation spectaculaire de concepts mathématiques profonds et sophistiqués pour obtenir des contributions exceptionnelles au développement de simulations informatiques dans les sciences et l'industrie.

Annalisa Buffa a obtenu un diplôme en ingénierie informatique à l'université de Pavie en 1996 et un doctorat en mathématiques à l'université de Milan en 2000. Elle est devenue directrice de recherche à l'Institut des mathématiques appliquées et des technologies de l'information en 2004, puis directrice de cet institut en 2013. Elle a reçu d'importantes subventions, dont une bourse de démarrage du Conseil européen de la recherche en 2008, et des prix prestigieux, dont le [prix Bartolozzi](#) et la bourse John-Todd en 2007.

Dans un laps de temps relativement court, elle a été en mesure d'apporter des contributions fondamentales à un certain nombre d'aspects différents du calcul scientifique, avec un éventail incroyable à la fois dans le type d'applications et dans le type d'instruments mathématiques.

L'une de ses principales réalisations est la caractérisation des traces des champs de vecteurs pour les [espaces de Sobolev](#) pertinents en électromagnétisme : dans une série d'articles fondamentaux avec Patrick Ciarlet, elle a produit une caractérisation

complète des traces sur le bord des domaines polyédriques. Cela a constitué une percée pour la compréhension de la formulation avec une [équation intégrale](#) de la diffusion électromagnétique.

Un autre travail magistral a été la construction, en collaboration avec Snorre Christiansen, d'un [pré-conditionneur](#) optimal pour les équations intégrales de l'électromagnétisme. Ce problème est resté ouvert pendant longtemps. Le résultat a finalement été obtenu grâce à la combinaison de connaissances mathématiques et d'ingénierie qu'elle avait acquises au fil des ans. Le préconditionneur est déjà largement utilisé dans la pratique industrielle.

Plus récemment, elle a lancé avec Giancarlo Sangalli une activité de recherche sur la compréhension mathématique de l'[analyse isogéométrique](#), où elle a joué un rôle fondamental en fournissant une base mathématique. Elle a étudié la structure mathématique des extensions sans produit tensoriel des [splines](#) à plusieurs variables, abordant des questions théoriques profondes qui auront un impact considérable sur le développement des méthodes isogéométriques adaptatives. Elle a étendu la théorie du [calcul différentiel extérieur](#) aux splines, montrant comment cela conduit à des schémas inattendus pour plusieurs problèmes importants. Elle a également encouragé le développement d'un logiciel libre qui est maintenant largement utilisé dans la communauté de l'isogéométrie.

En bref, la marque de fabrique de ses travaux est l'utilisation de techniques mathématiques hautement sophistiquées pour produire des percées fon-

damentales qui sont appliquées à des simulations informatiques dans l'industrie. Pour cette raison, elle peut être considérée comme une digne lauréate du prix Collatz.

Prix des pionniers : Björn Engquist

Le Prix des pionniers décerné à Björn Engquist, d'Austin au Texas, pour ses contributions fondamentales dans le domaine des mathématiques appliquées, de l'analyse numérique et du calcul scientifique, qui ont eu un impact durable dans le domaine ainsi que des applications réussies dans les sciences, l'ingénierie et l'industrie.

Bjorn Engquist a obtenu son doctorat à l'université d'Uppsala en 1975. Il a été professeur de mathématiques à l'université de Californie à Los Angeles et titulaire de la chaire Michael-Henry-Stater de mathématiques et de mathématiques appliquées et numériques à l'université de Princeton. Il a été directeur de l'Institut de recherche pour les applications industrielles du calcul scientifique et du Centre pour les ordinateurs parallèles à l'Institut royal de technologie de Stockholm. Il est actuellement professeur de mathématiques et de mathématiques appliquées et numériques à l'université du Texas à Austin.

Bjorn Engquist a apporté des contributions fondamentales dans le domaine des mathématiques appliquées, de l'analyse numérique et du calcul scientifique, qui ont eu un impact durable dans le domaine et des applications réussies dans les sciences, l'ingé-

nierie et l'industrie. Parmi ses contributions novatrices les plus importantes, on peut citer les travaux fondamentaux sur les conditions aux limites absorbantes, proposés en premier par Engquist et Majda, pour le calcul numérique de la propagation des ondes. Ces conditions aux limites peuvent être utilisées aux bords du domaine de calcul pour réduire efficacement la réflexion artificielle des ondes. En raison de sa simplicité et de son efficacité, elle a été l'une des techniques numériques les plus efficaces et les plus largement utilisées au cours des trente dernières années et a eu un impact significatif sur des applications pratiques telles que la géophysique, la sismologie et l'industrie pétrolière.

Dans une autre direction, Engquist est responsable avec ses collaborateurs du développement et de l'analyse des méthodes de détection de chocs pour les lois de conservation hyperboliques non linéaires, y compris la célèbre méthode essentiellement non-oscillatoire (ENO). Ces méthodes numériques ont été largement utilisées pour la dynamique des fluides numérique, l'ingénierie aérospatiale, la combustion et d'autres applications.

Au cours des vingt dernières années, Engquist a joué un rôle de premier plan dans le domaine de la modélisation et de l'analyse multi-échelles, où il a notamment contribué à l'[homogénéisation](#) numérique et à la méthode multi-échelle hétérogène (HMM), entre autres résultats.

Prix Maxwell : Jean-Michel Coron

Le prix Maxwell est décerné à Jean-Michel Coron, de l'université Pierre-et-Marie-Curie à Paris, pour ses contributions fondamentales et originales à l'étude des méthodes variationnelles pour les [équations aux dérivées partielles](#) et le [contrôle](#) des équations aux dérivées partielles non linéaires.

Jean-Michel Coron est professeur au [laboratoire Jacques-Louis-Lions](#) de l'université Pierre-et-Marie-Curie. Né à Paris en 1956, il a obtenu un diplôme d'ingénieur de l'École polytechnique en 1978, un diplôme d'ingénieur du corps des Mines en 1981 et un doctorat en mathématiques de l'université Pierre-et-Marie-Curie en 1982.

Jean-Michel Coron a eu un impact profond sur l'étude des méthodes variationnelles pour les équations aux dérivées partielles non linéaires. Ses travaux originaux sur les surfaces à [courbure moyenne](#) constante, les solutions périodiques pour les équations d'ondes non linéaires, les [équations elliptiques](#) non linéaires avec des exposants de Sobolev critiques et les [applications harmoniques](#) pour les cristaux liquides nématiques ont eu un impact majeur dans ces domaines. Ces travaux ont été cruciaux pour la compréhension du comportement d'équilibre des cristaux liquides et pour la recherche sur le comportement dynamique des applications harmoniques et des cristaux liquides.

Jean-Michel Coron est probablement surtout connu pour ses travaux originaux sur le [contrôle](#) des équations aux dérivées partielles non

linéaires. Ses travaux sur la contrôlabilité globale des équations d'Euler bidimensionnelles pour les fluides incompressibles représentent une interaction brillante des techniques qu'il a développées pour le contrôle le long de trajectoires non singulières et la stabilisation de systèmes de dimension finie. L'une des principales idées sous-jacentes est que, bien que la linéarisation des équations d'Euler autour de la solution triviale ne soit pas contrôlable, il est possible de construire une trajectoire non triviale telle que le système linéarisé correspondant soit contrôlable. Il a également obtenu des résultats importants sur la contrôlabilité globale des [équations de Navier-Stokes](#) pour les fluides visqueux incompressibles, l'[équation de Korteweg-de Vries](#), les [équations de Saint-Venant](#) et les modèles de [Schrödinger](#) en contrôle quantique. Son travail sur la contrôlabilité des équations d'Euler et de Navier-Stokes est largement salué comme l'un des résultats les plus originaux sur la contrôlabilité des équations aux dérivées partielles non linéaires.

Pour en savoir plus :

- CORON (Jean-Michel), « [La régulation des systèmes complexes depuis Maxwell](#) », Bibliothèque nationale de France, 11 mai 2011.
- CORON (Jean-Michel), « [Contrôlabilité et stabilisation des systèmes](#) », École normale supérieure, 16 mai 2018.
- CORON (Jean-Michel), « [Mathématique et contrôle des systèmes](#) », IREM de Paris, 14 janvier 2019.

Prix Su Buqing : Li Daqian

Le prix Su Buqing est décerné à Li Daqian⁴, de Shanghai en République populaire de Chine, en reconnaissance de sa contribution exceptionnelle aux mathématiques appliquées et à la diffusion des sciences mathématiques par le biais d'une vaste série d'écoles d'été qui ont eu une influence profonde sur le développement de la recherche et de l'enseignement dans les pays en voie de développement.

Le professeur Li Daqian est l'un des spécialistes les plus renommés au monde dans le domaine de la théorie et de l'analyse numérique des équations aux dérivées partielles hyperboliques non linéaires, un domaine où les difficultés majeures abondent, ainsi qu'un domaine d'une importance fondamentale dans les applications. Celles-ci comprennent notamment l'élasticité non linéaire et la dynamique des gaz. Guidé par l'objectif d'acquérir une meilleure compréhension de la théorie et de la physique des chocs qui se produisent dans la dynamique des gaz, Li Daqian a développé une théorie de l'existence locale pour les solutions classiques et discontinues des systèmes hyperboliques quasi-linéaires les plus généraux en deux variables, en les posant comme des problèmes où une frontière libre apparaît. De cette manière, il a pu spécifier la structure locale des solutions discontinues. Ces travaux ont ouvert de nouvelles voies de recherche dans ce

4. NDT. Le nom précède le prénom. Avec le système de romanisation de l'École française d'Extrême-Orient, Li Ta-Ts'ien.

domaine.

Dans une autre série de contributions fondamentales, Li Daqian a établi l'existence de solutions classiques au problème de Cauchy pour des systèmes hyperboliques quasi-linéaires généraux, avec des données initiales suffisamment petites. Ce travail constitue une double réussite : premièrement, il fournit des estimations optimales des bornes inférieures et supérieures pour la durée de vie d'une solution classique ; deuxièmement, il peut être appliqué au système de l'élastodynamique non linéaire. [Jean Leray](#), l'un des plus célèbres mathématiciens du XX^e siècle, a déclaré : « Les travaux de Li Tatsien apportent des réponses précises et élégantes à de nombreuses questions soulevées par de nombreux chercheurs. »

Plus récemment, Li Daqian a réussi à obtenir la première modélisation mathématique satisfaisante des « diagraphies de résistivité », une méthode d'une importance fondamentale dans l'exploitation pétrolière. Ce travail l'a conduit à introduire une nouvelle famille de problèmes de valeurs aux limites, appelés « problèmes de valeurs aux limites avec surface équipotentielle ». Il a ensuite étudié ces problèmes, à la fois théoriquement et numériquement, notamment en appliquant avec succès la théorie de l'homogénéisation à la modélisation d'une électrode composée de plusieurs parties. Le succès et la puissance de son approche se mesurent au fait qu'elle est actuellement utilisée dans plus d'une dizaine de champs pétroliers dans le monde !

Li Daqian n'est pas seulement un éminent ma-

thématicien. Au cours des dernières décennies, il a exercé une influence considérable sur le développement de la communauté des mathématiciens purs et appliqués dans les pays en développement. Plus précisément, [Jacques-Louis Lions](#) et Li Daqian ont pris une initiative très clairvoyante en 1998 en cofondant l'ISFMA, l'Institut sino-français de mathématiques appliquées. Grâce à ses efforts inlassables, cet institut, qui est magnifiquement installé sur le campus de l'université de Fudan, organise chaque année des écoles d'été très réussies, avec le soutien du CIMPA ([Centre international de mathématiques pures et appliquées](#), à Nice) et d'autres organisations. Ces écoles d'été attirent régulièrement des étudiants de pays asiatiques, tels que la Chine, la Thaïlande, le Viêt Nam, la Malaisie, l'Indonésie et d'autres encore. À chaque université d'été, les notes de cours sont éditées par Li Daqian et publiées. Les universités d'été et leurs actes ont eu une influence et un impact profonds sur la diffusion de la recherche contemporaine dans les pays ciblés. Elles ont également grandement contribué à la formation d'innombrables enseignants des universités de ces pays.

Grâce à sa direction clairvoyante et à sa vision d'ensemble, Li Daqian a considérablement contribué à la promotion et au développement des mathématiques pures et appliquées « modernes » dans les pays en développement.

Valence (2019)

Prix Lagrange : [George Papanicolaou](#)

Le prix Lagrange est décerné à George Papanicolaou pour sa brillante utilisation des mathématiques afin de résoudre des problèmes importants en science et en ingénierie, en particulier des problèmes liés à l'inhomogénéité, à la propagation des ondes, aux milieux aléatoires, à la diffusion, à la [diffusion des ondes](#), à la focalisation, à l'imagerie et à la finance.

George Papanicolaou est professeur de mathématiques sur la chaire Robert-Grimmett à l'université Stanford. Il a obtenu sa licence en ingénierie électrique à l'Union College de Schenectady dans l'État de New York en 1965, puis sa maîtrise en 1967 et son doctorat en 1969 à l'institut Courant de l'université de New York. Il a travaillé à l'institut Courant de 1969 à 1993 et a rejoint le département de mathématiques de Stanford en 1993. Il a reçu une bourse Sloan, une bourse Guggenheim et le prix von-Neumann des Sociétés américaines de mathématiques et de mathématiques appliquées et industrielles. Il a été invité à faire la conférence Josiah-Willard-Gibbs de la [Société américaine de mathématiques](#). Il est membre honoraire de la [Société américaine de mathématiques appliquées et industrielles](#), de l'Académie américaine des arts et des sciences et de l'Académie nationale des sciences.

George Papanicolaou a consacré sa longue et fructueuse carrière à l'analyse et à la prévision des nombreux phénomènes du monde qui nous entoure, qui impliquent des échelles multiples et sont considérés comme aléatoires. Parmi les outils qu'il a développés, certains sont ancrés dans l'analyse « pure » et la théorie des probabilités, combinés à des méthodes asymptotiques et à l'informatique. Bien que les applications spécifiques soient nombreuses et diverses, l'ensemble de ses travaux constitue un tout cohérent et largement applicable.

En particulier, ses travaux sur les ondes dans les milieux aléatoires et sur l'analyse multi-échelle des systèmes stochastiques ont abouti au célèbre ouvrage (avec A. Bensoussan et J.-L. Lions) *Analyse asymptotique des structures périodiques* qui a eu un impact considérable sur le développement des méthodes d'homogénéisation. Il a réalisé une analyse remarquable de la singularité universelle de focalisation de l'équation de Schrödinger non linéaire et a été le pionnier de la théorie mathématique du retournement temporel pour les ondes dans les milieux aléatoires et hétérogènes. Il a apporté d'importantes contributions aux mathématiques financières, en particulier à la compréhension de la volatilité et à l'évaluation des risques. Il a contribué au développement de méthodes d'imagerie, telles que le radar à synthèse d'ouverture et l'imagerie par capteurs passifs avec bruit ambiant. Il a apporté d'importantes contributions à l'analyse de la diffusion des ondes et de la diffusion, y compris la diffusion turbulente.

Prix Collatz : [Siddhartha Mishra](#)

Le prix Collatz est décerné à Siddhartha Mishra, du département de mathématiques de l'École polytechnique fédérale de Zurich, pour ses contributions remarquables qui combinent habilement la modélisation de problèmes du monde réel et l'analyse mathématique rigoureuse avec le développement de schémas numériques efficaces et précis et le calcul à haute performance.

Siddhartha Mishra, né en 1980 en Inde, a étudié les mathématiques à l'Institut indien des sciences à Bangalore et à l'Institut Tata. Après avoir occupé des postes à l'université d'Oslo et à l'École polytechnique fédérale de Zurich, il est devenu en 2012 à l'âge de 32 ans professeur titulaire à Zurich et professeur à l'université d'Oslo. Il a reçu en 2012 une bourse de démarrage du Conseil européen de la recherche et en 2015 le prestigieux [prix Richard-von-Mises](#) décerné par la Société allemande de mathématiques appliquées et de mécanique (GAMM). Il a été parmi les orateurs principaux à la conférence HYP2012, la conférence la plus importante dans son domaine, et orateur invité au [Congrès international des mathématiciens](#) en 2018.

Siddhartha Mishra est un concepteur ingénieux d'excellentes méthodes numériques, principalement pour les systèmes hyperboliques de lois de conservation, et il a une compréhension profonde de leur contexte mathématique et physique. Il a produit des programmes pour des problèmes réalistes compliqués avec des données réalistes, par exemple les

tsunamis produits par des éboulements de rochers et les ondes dans l'atmosphère solaire. Il utilise des expériences numériques pour mieux comprendre l'analyse des [équations aux dérivées partielles](#). En particulier, avec son ancien étudiant U. S. Fjordholm, ainsi qu'avec R. Käppeli et [E. Tadmor](#), il a montré en dynamique des fluides que l'[instabilité de Kelvin-Helmholtz](#) est due à la physique et non à des schémas numériques. Cela les a conduits à inventer un schéma d'approximation numérique des solutions à valeurs mesures des lois de conservation hyperboliques, et a abouti à la première démonstration de convergence vers des solutions entropiques à valeurs mesures des [équations d'Euler](#) compressibles en plusieurs dimensions d'espace. En cours de route, Mishra et ses collègues ont réalisé plusieurs percées décisives : la démonstration que la reconstruction essentiellement non oscillatoire (ENO) est stable, un problème qui était resté ouvert pendant environ vingt-cinq ans ; la création du schéma TeCNO, le premier [schéma stable](#) d'ordre arbitrairement élevé pour les systèmes de lois de conservation non linéaires multidimensionnels ; et le développement du concept de [méthodes de Monte-Carlo](#) à plusieurs niveaux pour la quantification de l'incertitude pour les systèmes hyperboliques non linéaires, avec Ch. Schwab et d'autres personnes. Avec d'autres, il a conçu des schémas bien équilibrés pour les équations d'Euler et de magnétohydrodynamique stratifiées et, avec Le Floch, des méthodes avec une dissipation bien contrôlée pour les calculs de détection de chocs.

Siddhartha Mishra se consacre à combiner des mathématiques rigoureuses avec des calculs efficaces basés sur des connaissances théoriques approfondies et une compréhension des problèmes du monde réel.

Prix des pionniers : Yvon Maday

Le Prix des pionniers est décerné à Yvon Maday, de « Sorbonne-Université » à Paris, en reconnaissance de son rôle prépondérant dans l'introduction de méthodes puissantes pour les simulations numériques, telles que les méthodes spectrales, les modèles d'ordre réduit, la [décomposition de domaine](#), les modèles et les simulations dans les sciences médicales, l'[interaction fluide-structure](#) et la [chimie *ab initio*](#). Plusieurs de ses travaux ont contribué au lancement de jeunes pousses et sont utilisés intensivement dans l'industrie.

Yvon Maday est né à Saint-Brieuc en Bretagne en 1957. Il a fait ses études à l'université Pierre-et-Marie-Curie tout en étant élève de l'École normale supérieure de Saint-Cloud. Il a soutenu sa thèse d'État à l'université Pierre-et-Marie-Curie en 1986. Après avoir été recruté comme maître de conférences à l'université de Créteil en 1981, il a passé dix-huit mois comme professeur invité à l'université Brown et à l'Institut de technologie du Massachusetts avant d'obtenir un poste de professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie en 1989. Il a par la suite été professeur invité à la division des mathématiques appliquées de l'université Brown pendant

quinze ans.

Yvon Maday est actuellement professeur à « Sorbonne-Université » à Paris et également titulaire d'une chaire à l'université Brown aux États-Unis. Il a exercé plusieurs responsabilités importantes, notamment celles de doyen de la faculté de mathématiques de l'université Pierre-et-Marie-Curie, de directeur du [laboratoire Jacques-Louis-Lions](#) et de président de la [Société de mathématiques appliquées et industrielles](#) (SMAI). Parallèlement, grâce à son énergie exceptionnelle et à son talent, il a développé un programme de recherche très substantiel et intégré sur une grande variété de sujets, tels que les méthodes spectrales, les modèles d'ordre réduit, la décomposition de domaine, les modèles et la simulation en médecine, l'interaction fluide-structure et la chimie *ab initio*. Il a dirigé plus de quarante doctorants et écrit plus de 180 articles dans des revues de haut niveau, ainsi que six livres.

Yvon Maday a été conférencier invité au Congrès international des mathématiciens de 2006 à Madrid. Il a été élu à l'Académie européenne des sciences en 2003, et nommé membre *senior* de l'Institut universitaire de France en 2012. Le [prix Jacques-Louis-Lions](#) lui a été décerné par l'Académie des sciences en 2009.

Il a de fréquentes interactions avec des ingénieurs, des chimistes et des biologistes, ainsi qu'avec l'industrie. Son intérêt pour la recherche interdisciplinaire et industrielle l'a conduit à mettre en place les écoles du Centre d'été mathématique

de recherche avancée en calcul scientifique (CEM-RACS), qui se tiennent chaque année au [Centre international de rencontres mathématiques](#) (CIRM) à Marseille. En 2017, il a fondé l'institut Carnot « SMILES », qui vise à promouvoir la collaboration entre la recherche universitaire et la recherche industrielle dans les domaines de la modélisation, de la simulation, de l'optimisation et des sciences des données.

En collaboration avec Anthony Patera, Yvon Maday a introduit et analysé la méthode des éléments spectraux de [Legendre](#), en particulier pour les modèles de fluides tels que les modèles de [Stokes](#) et de [Navier-Stokes](#). Cela a conduit au programme Nek5000 de Paul Fischer pour Navier-Stokes, qui est largement utilisé pour simuler la turbulence sur des machines massivement parallèles.

En collaboration avec [Christine Bernardi](#), Yvon Maday a introduit la méthode de type mortier, qui est devenue très importante pour le calcul parallèle et a été utilisée dans un grand nombre de disciplines, notamment en dynamique des fluides, en électromagnétisme et en mécanique des contacts.

En collaboration avec Jacques-Louis Lions et Gabriel Turinici, Yvon Maday a développé des méthodes de décomposition de domaine dans la variable temps pour les problèmes d'évolution. Ces techniques, connues sous le nom de « méthode pararéelle », permettent des gains spectaculaires de temps de calcul par rapport aux schémas d'évolution classiques.

Avec Anthony Patera, il a développé et analysé

plusieurs techniques de modèles d'ordre réduit pour les problèmes paramétrés, en particulier la méthode de la base réduite, ainsi que la méthode de l'élément de base réduite qui intègre la réduction locale de l'ordre du modèle dans un cadre général de décomposition de domaine. La méthode d'interpolation empirique, qui vise à traiter efficacement des types généraux de dépendance des paramètres et divers problèmes non linéaires, est étroitement liée à ces méthodes. Cette méthode est remarquablement originale tant dans sa formulation que dans son analyse, essentiellement un cadre d'interpolation adapté à une variété particulière, et a donné naissance à de nombreuses techniques connexes d'hypperréduction.

Les méthodes numériques développées et analysées par Yvon Maday ont toujours été motivées par leur capacité à traiter des applications concrètes, ce qui l'a conduit naturellement à interagir avec d'autres disciplines. En médecine mathématique, la méthode de type mortier a été utilisée dans le développement du couplage numérique fluide-structure pour l'analyse de l'écoulement du sang dans le cœur, et la méthode de l'élément de base réduite a été employée dans la simulation de la respiration afin de gérer la géométrie complexe du poumon. En chimie quantique, les méthodes de décomposition de domaine ont été utilisées pour réduire considérablement le temps de calcul dans la simulation de la solvation implicite.

Bibliographie

- BERNARDI (Christine) et MADAY (Yvon), *Approximations spectrales de problèmes aux limites elliptiques*, Paris, Springer, 1992.
- CANCÈS (Éric), LE BRIS (Claude) et MADAY (Yvon), *Méthodes mathématiques en chimie quantique*, Berlin, Springer, 2006.

Prix Maxwell : Claude Bardos

Le prix Maxwell est décerné à Claude Bardos pour ses contributions fondamentales aux équations aux dérivées partielles non linéaires, à la théorie cinétique et à la théorie mathématique des fluides.

Claude Bardos est né en 1940 à Paris, où il a également soutenu sa thèse d'État en 1969 au CNRS sous la direction de Jacques-Louis Lions. Depuis lors, il a occupé des postes de professeur dans plusieurs villes de France, mais principalement à Paris, où il est aujourd'hui professeur émérite au laboratoire Jacques-Louis-Lions de l'université Paris-Diderot.

Claude Bardos a exercé une influence directe et indirecte considérable sur des générations de mathématiciens appliqués grâce à ses travaux fondamentaux et stimulants sur les équations aux dérivées partielles hyperboliques, sur les équations cinétiques, sur les limites de systèmes avec de nombreuses particules et sur [l'équation de Vlassov](#). En outre, ses recherches approfondies sur la dynamique des fluides ont fait progresser notre connaissance

des équations d'Euler de la dynamique des gaz, de l'équation de Navier-Stokes et des problèmes de [couches limites](#).

Ses contributions couvrent l'éventail des équations aux dérivées partielles non linéaires, la [théorie du contrôle](#), les méthodes asymptotiques à haute fréquence et les méthodes numériques. Son approche témoigne d'un excellent goût pour la transformation de l'intuition physique en outils mathématiques rigoureux. Au début des années quatre-vingt-dix, dans un travail commun avec [Golse](#) et [Levermore](#), il a utilisé le lemme de « moyennisation en vitesse » pour montrer que les solutions renormalisées de [DiPerna](#) et [Lions](#) pour l'équation de [Boltzmann](#) conduisent à des solutions [faibles](#) de [Leray-Hopf](#) pour les équations de Navier-Stokes. Un autre exemple dans cet esprit est donné par son travail sur le modèle de [Hartree-Fock](#) multi-configuration dépendant du temps, qui met en évidence des structures analytiques et géométriques profondes qui apportent une nouvelle compréhension de la mécanique quantique et ouvrent la voie à un traitement numérique plus efficace des problèmes de chimie quantique.

Claude Bardos a façonné le paysage des mathématiques appliquées au cours des quarante dernières années, en améliorant la compréhension qualitative des équations aux dérivées partielles non linéaires, en développant des outils analytiques nouveaux et puissants et en formant une nouvelle génération de mathématiciens.

Bibliographie

- BARDOS (Claude), « Équations aux dérivées partielles : équations non linéaires », dans *Encyclopedia Universalis*.
- BARDOS (Claude) et ZERNER (Martin), « Équations aux dérivées partielles : analyse numérique », dans *Encyclopedia Universalis*.

Prix Su Buqing : Giulia Di Nunno

Le prix Su Buqing est décerné à Giulia Di Nunno pour avoir encouragé activement et efficacement la recherche et l'enseignement mathématique de haut niveau dans les pays africains en développement.

Giulia di Nunno est née à Milan en Italie en 1973. Elle a terminé ses études avec distinction à l'université de Milan en 1998 et a obtenu son doctorat à l'université de Pavie en 2003. De 2003 à 2010, elle a occupé divers postes dans les universités d'Oslo et de Bergen. Depuis 2010, elle est professeur à l'université d'Oslo. Entre 2014 et 2015, elle a dirigé un programme de recherche sur « La stochasticité dans l'économie environnementale et financière » au Centre d'études avancées de l'Académie royale norvégienne des sciences et des lettres. De 2014 à 2017, elle a dirigé un groupe au Centre de mathématiques pour les applications.

Au cours de la dernière décennie, parallèlement à une carrière universitaire active, Giulia Di Nunno a contribué de manière significative à la promotion des mathématiques de haut niveau, en particulier

en Afrique. Elle préside le comité pour les pays en développement de la [Société mathématique européenne](#). Elle est au cœur de deux initiatives novatrices qui encouragent l'excellence dans la recherche et l'éducation dans la région : le programme de professeurs invités entre la Société mathématique européenne et la fondation Simons et le programme des centres d'excellence régionaux émergents.

Le continent africain est très divers et le développement d'une carrière en mathématiques est confronté à une progression différente et parfois difficile. Grâce aux efforts de Di Nunno, la fondation Simons et la Société mathématique européenne ont lancé un programme conjoint de parrainage de visites afin de favoriser les possibilités de recherche pour les jeunes chercheurs et les chercheurs confirmés. L'objectif est de contribuer à l'avancement des carrières individuelles et d'améliorer la capacité globale des institutions universitaires africaines. Le programme est ouvert à tous les domaines des mathématiques pures et appliquées et des statistiques et s'adresse aux chercheurs basés en Afrique.

Les centres d'excellence régionaux émergents sont un titre de qualité décerné aux instituts qui font preuve d'un niveau exceptionnel dans leur zone géographique d'influence en matière de recherche et d'enseignement, ce qui leur permet d'attirer des étudiants d'autres régions et d'autres pays. Le titre est accordé pour une période de quatre ans et peut être renouvelé. L'objectif de ce programme est de former des étudiants au niveau du master et éventuellement du doctorat. Di Nunno a coordonné les

procédures d'évaluation et de sélection pour le recrutement du programme.

Le prix salue l'efficacité constante et durable de Di Nunno dans la mise en place de projets qui contribuent à un développement intensif des mathématiques sur le continent africain.

Tokyo (2023)

Prix Lagrange : [Alfio Quarteroni](#)

Le prix Lagrange est décerné à Alfio Quarteroni pour ses travaux novateurs sur la [méthode des éléments finis](#), les méthodes spectrales, les méthodes de [décomposition de domaine](#), les [méthodes de Galerkin](#) discontinues, la résolution numérique des [équations de Navier-Stokes](#) incompressibles, la modélisation multiphysique et multi-échelle, avec des applications à la dynamique des fluides, à la géophysique, au cœur humain et au système circulatoire, à l'épidémie de Covid-19, ainsi qu'à l'amélioration des performances sportives dans le cadre de la Coupe de l'America de voile.

Alfio Quarteroni a été professeur à l'université catholique de Brescia (1986-1989), à l'université du Minnesota à Minneapolis (1990-1992) et à l'École polytechnique fédérale de Lausanne (1989-2017). Il est actuellement professeur à l'École polytechnique de Milan (depuis 1989), où il a été le fondateur et le premier directeur du laboratoire de modélisation et de calcul scientifique (MOX). Quarteroni a été invité à donner une conférence plénière au [Congrès international des mathématiciens](#) à Madrid en 2006, au Congrès international des mathématiques appliquées et industrielles à Hambourg en 1995 et à de nombreuses conférences internationales dans le monde entier. En 1992, ses tra-

vaux novateurs dans le domaine de la mécanique des fluides numérique ont été récompensés par un prix de la NASA. Il a également reçu le prix Galilée pour la science (2015), le prix [Feng-Kang](#) de l'Académie chinoise des sciences (2013), la médaille Euler de la Communauté européenne sur les méthodes numériques dans les sciences appliquées (ECCOMAS, 2022), parmi d'autres. Il est membre de l'Association internationale de mécanique numérique (2004), de l'Académie des Lyncéens (2004), de la Société des mathématiques industrielles et appliquées (SIAM, 2009), de l'Académie européenne des sciences (2010), de l'*Academia Europaea* (2014), de l'Académie des sciences de Lisbonne (2018), de la Communauté européenne sur les méthodes numériques dans les sciences appliquées (ECCOMAS, 2010) et de l'Académie suisse des sciences de l'ingénieur (2012).

Alfio Quarteroni a eu un impact significatif sur les mathématiques en développant des éléments finis et des méthodes spectrales, des techniques de décomposition de domaine, des méthodes d'ordre réduit et leur intégration avec des techniques d'[apprentissage automatique](#). Sa carrière a été marquée par des innovations remarquables dans les méthodes numériques pour les [équations aux dérivées partielles](#) et par une myriade d'applications pratiques, notamment des simulations de tremblements de terre, des modèles du cœur humain et du système cardiovasculaire, l'amélioration des performances sportives et des applications industrielles. Ses méthodes d'optimisation mathématique

ont contribué à la victoire de l'équipe suisse dans la Coupe de l'America (2003 et 2007).

Alfio Quarteroni a été très prolifique, avec plus de quatre cents publications évaluées par des pairs et vingt-six livres, dont certains ont été traduits dans de nombreuses langues. Il a formé plus de deux cents jeunes scientifiques (en master et en doctorat). Il est bien connu pour sa contribution à la promotion de la communauté des mathématiques appliquées, en particulier en Europe.

Bibliographie

- QUARTERONI (Alfio), *Méthodes numériques pour le calcul scientifique*, Paris, Springer, 2000.
- QUARTERONI (Alfio), SACCO (Riccardo) et SALERI (Fausto), *Méthodes numériques : algorithmes, analyse et applications* (trad. J.-F. Gerbeau), Milan, Springer, 2007.

Prix Collatz : [Maria Colombo](#)

Le prix Collatz est attribué à Maria Colombo, de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, pour ses contributions fondamentales à la théorie de la régularité et à l'analyse des singularités dans les [équations aux dérivées partielles elliptiques](#), les problèmes géométriques variationnels, les équations de transport, et la dynamique des fluides incompressibles.

Maria Colombo est née en 1989 à Luino en Italie. Elle a obtenu sa licence et son master en mathématiques à l'université de Pise et son doctorat à

l'École normale supérieure de Pise en 2015. Après avoir occupé des postes à l'université de Zurich et à l'École polytechnique fédérale de Zurich, elle a rejoint l'École polytechnique fédérale de Lausanne en tant que maître de conférences en 2018, où elle est aujourd'hui professeur de mathématiques. Maria Colombo a reçu plusieurs prix et récompenses, notamment le prix [Peter-Lax](#) en 2022, le [prix Bartolozzi](#) de l'Union mathématique italienne en 2019 et le prix Michele-Cuozzo en 2015 pour sa thèse de doctorat.

Maria Colombo a apporté des contributions substantielles à la théorie de la régularité et à l'analyse des singularités dans les EDP elliptiques, les équations de transport et la dynamique des fluides incompressibles. En particulier, elle a fait des progrès significatifs dans la compréhension du comportement à long terme des solutions des équations fondamentales des fluides telles que les [équations d'Euler](#) et de Navier-Stokes. Dans ses travaux conjoints avec Buckmaster et [Vicol](#), elle a montré l'existence de solutions [faibles](#) des équations de Navier-Stokes qui se comportent mal et qui sont lisses sauf pour un ensemble singulier de temps de [dimension de Hausdorff](#) strictement inférieure à 1. Très récemment, son travail en collaboration avec Albritton et Brué a permis de construire pour la première fois des solutions de [Leray-Hopf](#) non uniques des équations de Navier-Stokes forcées. Avec son étudiant Haffter, ils ont également démontré que l'ensemble singulier des solutions faibles de Leray-Hopf de l'équation [quasi géostrophique](#) de surface dans

le cas surcritique est contenu dans un ensemble [compact](#) dans l'espace-temps dont la dimension de Hausdorff peut également être estimée. Maria Colombo a réalisé plusieurs travaux (avec Spolaor, Edelen et Velichkov) sur la structure des singularités pour les solutions du [problème de l'obstacle](#) et pour les [surfaces minimales](#). Leur travail sur l'inégalité log-épipérimétrique dans la revue *Geometric and Functional Analysis* est une belle découverte qui a suscité des développements majeurs ultérieurs dans le domaine.

Prix des pionniers : [Leslie Greengard](#)

Le Prix des pionniers est décerné à Leslie Greengard, de l'institut Courant de l'université de New York et de l'institut Flatiron de la fondation Simons, pour ses travaux novateurs sur les algorithmes rapides, notamment la [méthode multipolaire rapide](#) (l'un des dix meilleurs algorithmes du XX^e siècle), la transformation de Gauss rapide et les solveurs directs rapides, ainsi que pour le développement d'algorithmes innovants d'ordre élevé et automatiquement adaptatifs pour les équations différentielles et [intégrales](#).

Leslie Greengard est né à Londres, en Angleterre, mais a grandi aux États-Unis, à New York, Boston et New Haven. Il est titulaire d'une licence en mathématiques de l'université Wesleyenne (1979), d'un doctorat en médecine de l'université Yale (1987) et d'un doctorat en informatique de l'université Yale (1987).

De 2006 à 2011, Greengard a été directeur de l'[institut Courant](#) des sciences mathématiques, une division indépendante de l'université de New York. Il est actuellement professeur de mathématiques et d'informatique dans ce prestigieux centre. Il est également directeur du centre de mathématiques numériques de l'institut Flatiron, une division de la fondation Simons. Il était auparavant directeur du centre de bioinformatique de l'institut Flatiron.

Le professeur Greengard a eu un impact profond sur les mathématiques numériques. La méthode multipolaire rapide, développée avec [Vladimir Rokhline](#), est l'un des dix algorithmes les plus importants du XX^e siècle. Son impact a été renforcé par des techniques complémentaires telles que

- les transformations de Gauss rapides pour le calcul rapide de la convolution de Gauss sur des ensembles de points non structurés ;
- les algorithmes rapides et les implémentations pour trois types de [transformations de Fourier](#) non uniformes ;
- des solveurs directs rapides pour les équations intégrales oscillantes ou non oscillantes, basés sur l'idée de la squelettisation récurrente.

Ces contributions ont permis de réaliser des simulations qui auraient autrement été totalement irréalisables dans des domaines tels que l'électromagnétisme, l'acoustique, la bioinformatique, la mécanique des fluides et des solides, le transfert de chaleur, la mécanique quantique et l'imagerie biomédicale.

Outre son impact immédiat sur la résolution des problèmes de sommation rapide qui se posent directement dans les simulations informatiques, l'autre impact spectaculaire de la méthode multipolaire rapide a été de faire des formulations avec des équations intégrales un outil de modélisation mathématique des problèmes de grande taille. Leslie a été le fer de lance d'un effort de plusieurs décennies visant à étendre les techniques d'équations intégrales pour les appliquer non seulement aux problèmes elliptiques, mais aussi aux problèmes paraboliques tels que l'équation de la chaleur ou les équations de Navier-Stokes.

Le professeur Greengard est un auteur prolifique avec plus de cent vingt articles professionnels. Beaucoup de ces articles sont très cités et certains de ses articles de synthèse ont fortement influencé le domaine des mathématiques appliquées et des mathématiques numériques.

Il a été conférencier invité au Congrès international des mathématiciens en 1998 et conférencier invité au Congrès international des mathématiques industrielles et appliquées en 1999. Il a prononcé la prestigieuse conférence von-Neumann de la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SIAM) en 2014. Il a été élu à l'Académie nationale des sciences des États-Unis, à l'Académie nationale d'ingénierie des États-Unis et à l'Académie américaine des arts et des sciences.

Prix Maxwell : E Weinan

Le prix Maxwell est décerné à E Weinan pour ses contributions majeures aux mathématiques appliquées et en particulier à l'analyse et à l'application d'algorithmes d'apprentissage automatique, à la modélisation multi-échelle, à la modélisation d'événements rares et aux équations aux dérivées partielles stochastiques.

E Weinan est directeur du Centre de recherche sur l'apprentissage automatique de l'université de Pékin et professeur au département de mathématiques et dans le programme de mathématiques appliquées et numériques de l'université de Princeton. Il a obtenu sa licence à l'Université des sciences et technologies de Chine en 1982, sa maîtrise à l'Académie chinoise des sciences en 1985 et son doctorat à l'université de Californie à Los Angeles en 1989. Le professeur E a reçu le prix Collatz du Congrès international de mathématiques industrielles et appliquées en 2003, le [prix Peter-Henrici](#) attribué par la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SIAM) et par l'École polytechnique fédérale de Zurich en 2019, et le prix Gordon-Bell de l'ACM en 2020. Il a été invité à donner une conférence plénière au Congrès international des mathématiciens de 2022. Le professeur E a été élu membre de l'Institut de physique en 2005, membre de la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SIAM) en 2009, membre de l'Académie chinoise des sciences en 2011 et membre de la Société américaine de mathématiques en 2012.

Les travaux de recherche du professeur E s'inspirent de diverses disciplines scientifiques. Il a eu un impact profond sur la dynamique des fluides, la chimie, les sciences des matériaux et la physique de la matière condensée et de la matière molle. Il a contribué à la résolution de nombreux problèmes scientifiques anciens tels que le problème de la turbulence de [Burgers](#) et la règle de Cauchy-Born pour les solides cristallins. L'un des thèmes communs de ses travaux consiste à clarifier les questions scientifiques par le biais des mathématiques. Un deuxième thème est la modélisation multi-échelle ou multi-physique. Il a apporté des contributions fondamentales à la construction du cadre mathématique et à la recherche d'algorithmes numériques efficaces pour la modélisation d'événements rares. Il a également apporté des contributions originales à l'analyse et aux algorithmes multi-échelles grâce à ses travaux sur les méthodes multi-échelles hétérogènes, les algorithmes de simulation stochastique multi-échelles, les fluides complexes et les problèmes d'[homogénéisation](#). En outre, le professeur E et ses collaborateurs ont apporté des contributions fondamentales à l'analyse et aux algorithmes numériques de la [théorie de la fonctionnelle de la densité](#), notamment en étudiant la limite continue de cette théorie et en développant l'algorithme PEXSI. Plus récemment, le professeur E a été le pionnier du développement d'algorithmes basés sur l'[apprentissage profond](#) dans le domaine du calcul scientifique et de l'informatique. Ses travaux de 2016 sur la résolution de problèmes de contrôle

stochastique en grande dimension à l'aide d'algorithmes basés sur l'apprentissage profond ont été le premier article sur les algorithmes basés sur l'apprentissage profond pour les problèmes en grande dimension dans le domaine du calcul scientifique. Avec ses collaborateurs, il a développé des méthodologies basées sur l'apprentissage profond dans les domaines de la dynamique moléculaire et de la mécanique quantique, et il a été le pionnier de l'approche par des [systèmes dynamiques](#) et par la [théorie du contrôle](#) pour l'apprentissage automatique et pour les algorithmes basés sur le principe du maximum pour l'apprentissage profond.

Prix Su Buqing : José Mario Martínez Pérez

Le prix Su Buqing est décerné à José Mario Martínez Pérez, de l'université de Campinas au Brésil, pour ses réalisations exceptionnelles en matière de recherche – une combinaison de théorie, de pratique, de logiciels et d'applications pour résoudre des problèmes d'[optimisation](#) de grande taille – et pour avoir favorisé le développement des communautés d'optimisation et de mathématiques appliquées en Amérique latine.

José Mario Martínez Pérez a obtenu sa licence en mathématiques à l'université de Buenos Aires en Argentine en 1971. En 1978, il a obtenu un doctorat en ingénierie des systèmes et en informatique à l'université fédérale de Rio de Janeiro au Brésil. Il a été professeur à l'université de Campinas au Brésil entre 1978 et 2018, devenant professeur émé-

rite en 2019. Le professeur Martínez Pérez a été décoré de l'Ordre brésilien du mérite scientifique. Il est membre de l'Académie brésilienne des sciences.

Jose Mario Martínez Pérez est à la fois un chercheur exceptionnel qui a apporté de nombreuses contributions aux mathématiques appliquées et un enseignant exemplaire, dont les efforts ont motivé d'innombrables étudiants. Il a consacré sa carrière à l'optimisation et à l'[analyse numérique](#), rédigeant de nombreux articles sur des sujets tels que les [lagrangiens augmentés](#), l'[optimisation quadratique successive](#) et les [algorithmes à régions de confiance](#). Ses contributions représentent des avancées remarquables pour la résolution de problèmes d'optimisation de grande taille grâce à la publication d'algorithmes et de logiciels, ainsi qu'à une implication profonde dans un large éventail d'applications.

Les travaux de Jose Mario Martínez Pérez ont joué un rôle fondamental dans le développement de la recherche en mathématiques appliquées en Amérique latine. Il a dirigé plus de trente étudiants en master et plus de trente doctorants de différents pays de la région, en maintenant des liens étroits au fil du temps et en promouvant des collaborations qui renforcent le développement des groupes de recherche dans chacun de ces pays. Par exemple, ses anciens étudiants sont aujourd'hui professeurs dans des universités au Brésil, en Argentine, au Venezuela, en Colombie et au Chili. Il a également joué un rôle important dans la création, le développement et la consolidation de la Société brésilienne de mathématiques appliquées et numériques (SB-

MAC), créée en 1978. Dans l'ensemble, les réalisations du professeur Martínez Pérez en matière de recherche et de développement des communautés de l'optimisation et des mathématiques appliquées en Amérique latine constituent un ensemble de travaux professionnels d'une influence extraordinaire.

Prix de l'industrie : [Cleve Moler](#)

Le Prix de l'industrie est décerné à Cleve B. Moler pour ses contributions exceptionnelles au développement d'outils et de méthodes mathématiques et numériques pour la résolution de problèmes scientifiques et techniques et pour son invention de [MATLAB](#), qui permet aux utilisateurs industriels d'exploiter des méthodes numériques efficaces et fiables pour exécuter des simulations numériques dans des domaines scientifiques et techniques de plus en plus variés.

Moler est le fondateur et le mathématicien en chef de la société MathWorks. Il a obtenu sa licence en mathématiques à l'institut de technologie de Californie en 1961, sa maîtrise en 1963 et son doctorat en mathématiques en 1965 à l'université Stanford. Il a reçu le prix de-Florez de l'Institut américain d'aéronautique et d'astronautique, la [médaille John-von-Neuman](#) de l'Institut des ingénieurs électriciens et électroniciens (IEEE), le Prix du pionnier de l'informatique et le [prix Sidney-Fernbach](#) de l'IEEE Computer Society, le prix SIAM-ACM en science et ingénierie numériques et le prix SIAM pour services éminents rendus à la profession. Il

est membre de la SIAM et de l'Académie nationale d'ingénierie.

En créant MATLAB et en cofondant MathWorks, Moler a changé le monde des mathématiques appliquées. MATLAB est un environnement de programmation de haut niveau pour le calcul scientifique et technique, utilisé dans le monde entier. MATLAB et son logiciel associé [Simulink](#) sont utilisés dans des secteurs tels que l'automobile, l'aérospatiale, les communications, l'électronique, l'automatisation industrielle, les services financiers et la bioinformatique. Selon MathWorks, il y a plus de quatre millions d'utilisateurs de MATLAB dans le monde. Moler est également l'un des auteurs des bibliothèques de routines [LINPACK](#) et [EISPACK](#), les [bibliothèques logicielles](#) originales d'[algèbre linéaire](#). Ces bibliothèques regroupent les algorithmes numériques les plus récents afin de les rendre plus largement accessibles aux scientifiques et aux ingénieurs qui ont besoin de résoudre les [systèmes d'équations linéaires](#) et les problèmes de [valeurs propres](#) omniprésents dans les sciences et l'ingénierie, sans qu'ils aient besoin de devenir des experts en algorithmes ou en logiciels.

Moler est un mathématicien hors pair. Au cours de sa brève carrière universitaire, il a conseillé des étudiants qui ont fait progresser le domaine : [Charlie Van Loan](#), [Jack Dongarra](#), Alan Cline, Stan Eisenstat et d'autres. Ses contributions comprennent un algorithme fondamental, l'algorithme [QZ](#) (inventé en collaboration avec Pete Stewart) pour la réduction d'une [matrice](#) à la forme de [Hessenberg](#)

comme première étape nécessaire pour la résolution du problème aux valeurs propres généralisé $Ax = \lambda Bx$.

Index

- Acquisition comprimée, 29
Algèbre linéaire, 24, 73
Algorithme à régions de confiance, 71
Algorithme du lagrangien augmenté, 71
AMS, 36, 48
Analyse, 49
Analyse dimensionnelle, 8
Analyse fonctionnelle, 1
Analyse harmonique, 6, 30
Analyse isogéométrique, 40
Analyse numérique, 21, 41, 71
Application harmonique, 43
Application lipschitzienne, 5
Apprentissage automatique, 62, 68
Apprentissage profond, 69
Approximation quasi géostrophique, 38, 64
Assimilation de données, 38
- Barenblatt (Grigori), 8
Bensoussan (Alain), 2, 49
Bernardi (Christine), 54
Bibliothèque logicielle, 73
Brillouin (Léon), 17
Buffa (Annalisa), 39
Burgers (Johannes M.), 69
- Calcul des variations, 5
Calcul différentiel extérieur, 40
Candès (Emmanuel), 29
- Centre international de mathématiques pures et appliquées, 47
Centre international de rencontres mathématiques, 54
Chaîne de Markov, 21
Chorin (Alexandre), 27
Coifman (Ronald), 6
Collatz (Lothar), iii
Collocation, 23
Colombo (Maria), 63
Commande optimale, 1, 22, 30
Compacité, 65
Condition aux limites, 37
Congrès international des mathématiciens, 50, 61
Contrôlabilité, 1
Coron (Jean-Michel), 43
Couche limite, 57
Courbure, 14
Courbure moyenne, 43
- Daubechies (Ingrid), 20
Dautray (Robert), 2
Décomposition de domaine, 52, 61
Décomposition QZ, 73
Déterminant, 5
Différentielle, 5
Diffusion des ondes, 48
Diffusion élastique de rayonnement, 17

- Dimension de Hausdorff, 64
DiPerna (Ronald), 57
Dongarra (Jack), 73
Donoho (David), 30
- E (Weinan), 12, 68
Écoulement de Stokes, 54
Einstein (Albert), 17
EISPACK, 73
Engquist (Björn), 12, 41
Équation aux dérivées partielles, 1, 10, 17, 43, 51, 62
Équation aux dérivées partielles elliptique, 1, 43, 63
Équation aux dérivées partielles hyperbolique, 45
Équation aux dérivées partielles parabolique, 1
Équation d'Einstein, 16
Équation de Boltzmann, 7, 57
Équation de Helmholtz, 32
Équation de Korteweg-de Vries, 15, 44
Équation de la chaleur, 67
Équation de Landau-Lifshitz-Gilbert, 13
Équation de Laplace, 32
Équation de Schrödinger non linéaire, 49
Équation de Vlasov, 56
Équation des ondes, 37
Équation différentielle ordinaire, 21
- Équation intégrale, 40, 65
Équations d'Euler, 37, 51, 64
Équations de Barré de Saint-Venant, 44
Équations de Hamilton-Jacobi, 14, 31
Équations de Navier-Stokes, 27, 44, 54, 61
Espace d'interpolation, 10
Espace de Sobolev, 39
Espace fonctionnel, 6
- Feng (Kang), 12, 62
Fonction convexe, 5
Fonction spéciale, 33
Formulation faible, 1, 57, 64
- Golse (François), 57
Gradient, 5
Greengard (Leslie), 65
- Hilbert (David), 1
Homogénéisation, 2, 12, 42, 49, 69
Hopf (Eberhard), 57, 64
- Inéquation variationnelle, 11
Instabilité de Kelvin-Helmholtz, 51
Institut Courant, 12, 66
Institut de recherches mathématiques d'Oberwolfach, 4
Institut Max-Planck de mathématiques dans les sciences, 4
Interaction fluide-structure, 52

-
- Kato (Tosio), 37
 Keller (Joseph), 17
 Kohn (Robert V.), 19
 Kruskal (Martin), 15

 Laboratoire Jacques-Louis-
 Lions, 43, 53
 Lagrange (Joseph-Louis), iii
 Lagrangien, 5
 Landau (Lev), 19
 Lax (Peter), 64
 Legendre (Adrien-Marie), 54
 Lemme de Calderón-
 Zygmund, 6
 Leray (Jean), 46, 57, 64
 Lifchits (Evgueni), 19
 LINPACK, 73
 Lions (Jacques-Louis), 1, 10,
 47, 49
 Lions (Pierre-Louis), 57

 Magenes (Enrico), 2, 10
 Majda (Andrew), 31, 36
 Mathématiques financières,
 49
 MATLAB, 72
 Matrice, 73
 Matrice de Hessenberg, 73
 Matrice de permutation, 29
 Maxwell (James Clerk), iv
 Mécanique des fluides numé-
 rique, 14, 27
 Médaille John-von-
 Neumann,
 72
 Méthode *ab initio* de chimie
 quantique, 52
 Méthode de Galerkin, 23,
 61
 Méthode de Hartree-Fock, 57

 Méthode de Monte-Carlo,
 28, 51
 Méthode des éléments finis,
 23, 61
 Méthode des surfaces de ni-
 veau, 13, 31
 Méthode multipolaire
 rapide, 32, 65
 Meyer (Yves), 6
 Mishra (Siddharta), 50
 Modèle mathématique, 2
 Moler (Cleve), 72
 Müller (Stefan), 4, 19

 Nombre surréel, 16

 Onde de choc, 37
 Ondelette, 6, 20, 29
 Ondelette biorthogonale, 20
 Opérateur intégral, 6, 33
 Opérateur trace, 10
 Optimisation, 30, 70
 Optimisation quadratique
 successive, 71
 Osher (Stanley), 13, 31
 Otto (Felix), 19

 Papanicolaou (George), 2, 48
 Perron (Oskar), 23
 Perturbation singulière, 2, 18
 Physique mathématique, 33
 Préconditionneur, 40
 Prix Bartolozzi, 39, 64
 Prix Jacques-Louis-Lions, 53
 Prix Norbert-Wiener pour
 les mathéma-
 tiques appliquées,
 36
 Prix Peter-Henrici, 68
 Prix Richard-von-Mises, 50

- Prix Sidney-Fernbach, [72](#)
Problème aux valeurs
propres généralisé, [74](#)
Problème de l'obstacle, [65](#)
Problème inverse, [14](#), [21](#)

Quarteroni (Alfio), [61](#)

Radar à synthèse d'ouverture, [49](#)
Retournement temporel, [49](#)
Rokhline (Vladimir), [6](#), [32](#),
[66](#)

Schrödinger (Erwin), [44](#)
Sethian (James), [14](#), [30](#)
SIAM, [25](#), [36](#), [48](#), [67](#)
Simulink, [73](#)
Singularité de Schwarzschild,
[16](#)
SMAI, [53](#)
Société mathématique euro-
péenne, [59](#)
Solitons, [15](#)
Spline, [40](#)
Stabilité d'un schéma numé-
rique, [51](#)
Strang (Gilbert), [24](#)
Su (Buqing), [iv](#)
Support de fonction, [20](#)
Surface minimale, [65](#)
Šverák (Vladimír), [5](#)
Système d'équations li-
néaires, [73](#)

Tadmor (Eitan), [51](#)
Tao (Terence), [30](#)
Temam (Roger), [2](#)
Théorie cinétique des gaz, [7](#)

Théorie de l'approximation,
[30](#)
Théorie de la fonctionnelle
de la densité, [69](#)
Théorie des matrices, [24](#)
Théorie des probabilités, [49](#)
Théorie des systèmes dyna-
miques, [70](#)
Théorie du chaos, [38](#)
Théorie du contrôle, [1](#), [43](#),
[57](#), [70](#)
Théorie du transport, [18](#), [19](#)
Traitement d'images, [6](#), [13](#),
[20](#), [30](#)
Traitement du signal, [6](#), [24](#)
Transformation de Fourier,
[66](#)
Transformation de Fourier
rapide, [32](#)

Union mathématique inter-
nationale, [3](#)

Valeur propre, [73](#)
Van Loan (Charles F.), [73](#)
Variation totale d'une fonc-
tion, [14](#)
Vicol (Vlad), [64](#)
Volatilité, [49](#)
Vorticité, [28](#)

Ce recueil regroupe les traductions en français des textes relatifs aux lauréats des Congrès internationaux de mathématiques appliquées et industrielles depuis 1999.