

FONDATION SIMONE ET CINO DEL DUCA

Le conseil d'administration de la Fondation Simone et Cino del Duca vient d'attribuer le Grand Prix scientifique 2011 au

Pr. ROMAIN TEYSSIER

Ingénieur au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA),
Professeur à l'université de Zürich

Le Grand Prix scientifique de la Fondation Simone et Cino del Duca – Institut de France, doté de **300 000 euros**, est destiné à récompenser une équipe de chercheurs scientifiques français ou étrangers. Le Prix 2011 avait pour thème : « Modélisation scientifique de phénomènes complexes, traitement de l'information associée et simulations numériques ».



energie atomique • énergies alternatives

Le Jury, composé d'éminents scientifiques en majorité membres de l'Académie des sciences, attribue le Prix 2011 au **Pr. Romain Teyssier**, chercheur au CEA, et à son équipe afin de récompenser leurs découvertes majeures dans le domaine de la **modélisation numérique des galaxies**.

Le Prix sera remis par Mme **Catherine Bréchnac**,
Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

sous la Coupole de l'Institut de France

Mercredi 8 juin 2011 à 15 heures

avec les autres Grands Prix scientifiques et culturels des fondations de l'Institut de France :
Christophe et Rodolphe Mérieux, Louis D., NRJ et Lefoulon-Delalande

Ingénieur-chercheur au CEA au sein du Service d'Astrophysique de l'Irfu (Institut de recherche sur les lois fondamentales de l'Univers), et professeur à l'Université de Zürich, le professeur Romain Teyssier a 41 ans. Spécialiste des simulations numériques en astrophysique, connu mondialement, il se distingue par sa créativité. Le nombre d'articles dont il est l'auteur est particulièrement élevé pour un chercheur de son âge. **RAMSES**, le code à raffinement adaptatif qu'il a développé, est un outil de pointe dans la simulation des phénomènes complexes en astrophysique, utilisé aujourd'hui par de nombreux astrophysiciens dans le monde. L'activité de son équipe COAST (COmputational ASTrophysics) remonte au début des années 2000, avec le lancement du projet Horizon dont Romain Teyssier fut le coordinateur, et qui a fédéré la communauté française autour du calcul intensif en cosmologie. L'équipe est composée d'astrophysiciens et d'ingénieurs informaticiens de l'Irfu (<http://irfu.cea.fr/Projets/COAST/>).



DES GALAXIES AUX ÉTOILES : UNE MODÉLISATION MULTI-ÉCHELLE

La modélisation numérique est un outil récent de la recherche en physique, qui s'ajoute aux procédés traditionnels que sont la théorie et l'expérience, et permet leur confrontation.

Le code RAMSES, à raffinement adaptatif de maillage (en anglais AMR), a été utilisé avec succès pour modéliser la **formation des galaxies dans un cadre cosmologique**, la **formation des nuages moléculaires au sein d'un disque galactique**, ainsi que la **formation de cœurs préstellaires dans un nuage moléculaire turbulent**. Le procédé AMR de ce logiciel RAMSES a permis de prendre en compte une gamme d'échelles spatiales gigantesque (9 ordres de grandeur), qui demandait normalement des tailles de mémoire absolument inaccessibles.

Dès son projet de collaboration Horizon, le professeur Teyssier a utilisé ce logiciel pour réaliser des simulations cosmologiques de la distribution des galaxies à grande échelle, parmi les plus importantes au monde. Son résultat majeur concernait le lien entre la formation des toutes premières galaxies et **les courants froids cosmiques**, qu'il avait découverts grâce à ses simulations numériques.

Plus récemment, Romain Teyssier et son équipe ont travaillé sur la morphologie des galaxies grâce à des simulations à très haute résolution. Ils ont mis en évidence le **mécanisme de formation des galaxies primordiales**. Ces différents travaux ont permis de montrer que **la morphologie des galaxies dépend fortement de phénomènes internes**, et non purement externes comme le considérait avant le modèle standard.

PRIX DEL DUCA SCIENTIFIQUE ET PROJET DE RECHERCHE

Très complémentaires par leurs talents, les chercheurs de l'équipe COAST apportent une expertise unique dans les domaines - séparés jusqu'alors - de la physique de la formation des galaxies, et de la physique de la formation des étoiles. Ils ont également le mérite de développer eux-mêmes leurs outils de calcul et de visualisation.

Romain Teyssier et son équipe COAST souhaitent continuer leur exploration de la formation des galaxies et des étoiles grâce à la simulation numérique. La puissance des ordinateurs devrait rendre possible le couplage entre des échelles jusqu'alors trop lointaines. Ils espèrent **établir un lien entre les échelles stellaires, lieu de la formation des étoiles, et les échelles galactiques**, qui permettrait d'expliquer les mécanismes de structuration de la matière dans l'univers.

C'est un domaine totalement nouveau qui met en jeu des techniques numériques inédites et de nouveaux ingrédients physiques. Ces travaux pourraient être généralisés aux autres galaxies qui peuplent la « toile d'araignée cosmique ». Cette meilleure compréhension des mécanismes de structuration de la matière dans l'univers pourrait permettre de lever le voile sur le mystère de nos origines.

Au-delà du **calcul intensif** que représente la couverture d'une telle gamme d'échelles dans une même simulation, l'équipe COAST doit aussi **développer les outils algorithmiques** permettant de décrire les mécanismes physiques nécessaires à ce couplage d'échelles. À terme, ces outils seront inclus au code

RAMSES et mis à la disposition de la communauté scientifique. Enfin, l'équipe s'emploie à rendre ses données visibles par le public et à produire des moyens de communication, d'où la nécessité de moyens de calcul locaux dédiés à l'équipe.

À PROPOS DE LA FONDATION SIMONE ET CINO DEL DUCA – INSTITUT DE FRANCE

La **Fondation Simone et Cino del Duca**, abritée à l'Institut de France depuis 2005, a pour objet de favoriser la recherche scientifique et de concourir à la conservation, la mise en valeur et l'enrichissement du patrimoine scientifique et culturel. Elle agit, en France et à l'étranger, par le moyen de bourses et de récompenses. La Fondation décerne annuellement trois Grands Prix : un Prix littéraire (le Prix Mondial), un Prix scientifique, et un Prix d'archéologie.

Son Prix scientifique est destiné à récompenser une équipe de chercheurs scientifiques français ou étrangers. Après des thèmes très divers tels que « Les mathématiques et leurs applications » ou encore « Biodiversité et/ou évolution », le thème du Prix 2010 était « Vectorisation de molécules bioactives pour le traitement des grandes pathologies ». Chaque année, la Fondation accorde également trois subventions dans le domaine scientifique, qui ont pour but d'encourager de jeunes équipes françaises.

Composition du Jury du Prix scientifique 2011

- Mme Catherine Bréchnac, Secrétaire perpétuelle de l'Académie des sciences, Présidente
- M. Pierre Augé, de l'Académie des sciences
- M. François Baccelli, de l'Académie des sciences
- M. Roger Balian, de l'Académie des sciences
- M. Michel Combarous, de l'Académie des sciences
- M. Bernard Derrida, de l'Académie des sciences
- M. Patrick Flandrin, de l'Académie des sciences
- M. Etienne Ghys, de l'Académie des sciences
- M. Denis Jérôme, de l'Académie des sciences
- M. Gérard Laumon, de l'Académie des sciences
- M. Jean-Louis Le Mouél, de l'Académie des sciences
- M. Jean-Baptiste Leblond, de l'Académie des sciences
- M. Hervé Le Treut, de l'Académie des sciences
- Mme Odile Macchi, de l'Académie des sciences
- M. Yves Meyer, de l'Académie des sciences
- M. Olivier Pironneau, de l'Académie des sciences
- M. Daniel Rouan, de l'Académie des sciences
- M. Christophe Soulé, de l'Académie des sciences
- M. Bernard d'Espagnat, de l'Académie des sciences morales et politiques

À PROPOS DE L'INSTITUT DE FRANCE

L'Institut de France, « parlement des savants », regroupe **cinq Académies** : l'Académie française, l'Académie des inscriptions et belles-lettres, l'Académie des sciences, l'Académie des beaux-arts et l'Académie des sciences morales et politiques. Il a pour mission de contribuer à titre non lucratif au perfectionnement et au rayonnement des lettres, des sciences et des arts.

Personne morale de droit public, il abrite des **fondations**, dotées de structures administratives et financières qui leur permettent, grâce aux prix et subventions qu'elles décernent, de jouer un rôle incomparable dans le mécénat moderne.

Les actions soutenues par les fondations se déploient dans des domaines divers tels :

- **La recherche scientifique** : récompense de chercheurs confirmés, soutien de jeunes talents et de laboratoires
- **Les actions humanitaires** : lutte contre les maladies endémiques et la pauvreté
- **Le patrimoine culturel** : conservation d'œuvres d'art, création de collections ou aide de jeunes artistes
- **Les projets d'éducation et de formation** : attribution de bourses d'étude ou de recherche
- **Les projets de développement durable ou environnemental** : sauvegarde du patrimoine rural et naturel

CEA

Marie Vandermersch
Service information média
CEA Saclay, 91191 Gif-sur-Yvette
Téléphone : 01 64 50 17 16
Courriel : marie.vandermersch@cea.fr
www.cea.fr

Institut de France

Camille Bouvier
Service communication
CS90618 - 23, quai de Conti – 75270 Paris cedex 06
Téléphone : 01 44 41 43 40
Courriel : com@institut-de-france.fr
www.actualites.institut-de-france.fr